S. 804. B. 161.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'INSTITUT

DE FRANCE.

TOME XXIII.

S. 804. B. 161.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'INSTITUT

DE FRANCE.

TOME XXIII.

PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE FIRMIN DIDOT FRÈRES,

IMPRIMEURS DE L'INSTITUT, RUE JACOB, N° 56.

—

1853.

BRITISH MUSEUM

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS

DANS LE VINGT-TROISIÈME VOLUME

DE LA NOUVELLE COLLECTION DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

Pages.

ÉLOGE HISTORIQUE D'ÉTIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE, par M. FLOURENS, secrétaire perpétuel..... j à lxxj

BIOGRAPHIE DE JEAN-SYLVAIN BAILLY, astronome de l'ancienne Académie des sciences, membre de l'Académie française et de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, premier président de l'Assemblée constituante, premier maire de Paris, etc., par M. ARAGO..... lxxiij à ccxliv

---

PREMIÈRE NOTE sur quelques propriétés du bleu de Prusse, relative au renvoi de la page 518 du tome XIX de l'Académie des sciences, par M. CHEVREUL..... 3 à 9

DEUXIÈME NOTE relative à l'action de la lumière sur le bleu de Prusse exposé au vide, par M CHEVREUL..... 11 à 15

Pages.

APPENDICE au sixième Mémoire des Recherches chimiques sur la teinture, par M. CHEVREUL.—CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES et inductions relatives à la matière des êtres vivants, par M. CHEVREUL ..... 17 à 34

RECHERCHES sur les causes qui dégagent de l'électricité dans les végétaux et sur les courants végétaux terrestres, par M. BECQUEREL ..... 36 à 66

RAPPORT sur un Mémoire présenté à l'Académie par M. L. PASTEUR, ayant pour titre : Nouvelles Recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique, et le pouvoir rotatoire moléculaire. (*Commissaires :* MM. Dumas, Regnault, Balard, Chevreul, et Biot, *rapporteur.*) ..... 67 à 82

RAPPORT fait à l'Académie des sciences sur plusieurs Mémoires, Notes et Lettres de M. de Quatrefages et de M. Souleyet, relatifs à l'organisation des Mollusques gastéropodes dits phlébentérés, par M. Is. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, au nom d'une commission composée de MM. Duméril, Serres, Flourens, Milne Edwards, Valenciennes et Is. Geoffroy Saint-Hilaire ..... 83 à 104

FRAGMENTS sur les organes de génération de divers animaux, par M. DUVERNOY, accompagnés de neuf planches ..... 105 à 299

MÉMOIRE sur les effets électriques obtenus dans les tubercules, les racines et les fruits, au moyen d'aiguilles de platine, par M. BECQUEREL ..... 301 à 337

RAPPORT sur un Mémoire présenté à l'Académie par M. L. PASTEUR, relatif aux acides aspartique et malique. (*Commis-*

Pages.

saires : MM. Thenard, Regnault, et Biot, *rapporteur*.)..... 339 à 366

Mémoire sur la Reproduction de substances minérales, par M. Becquerel..... 367 à 377

Mémoire sur de nouveaux développements relatifs aux effets chimiques produits au contact des solides et des liquides, par M. Becquerel..... 379 à 397

Prodrome de la classification des reptiles ophidiens. Mémoire lu dans la séance du 2 novembre 1852, par M. Duméril, accompagné de deux planches..... 399 à 536

FIN DE LA TABLE DU VINGT-TROISIEME VOLUME.

ÉLOGE HISTORIQUE

D'ÉTIENNE

GEOFFROY SAINT-HILAIRE,

PAR M. FLOURENS,

SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

Lu dans la séance publique annuelle du 22 mars 1852.

Cette Académie a compté, dans le dernier siècle, parmi ses membres, deux frères, dont l'un a laissé quelques travaux utiles sur la botanique, et dont l'autre est demeuré célèbre pour avoir été le premier chimiste qui se soit fait une idée nette et pratique des *affinités*. C'est à propos de celui-ci que le plus spirituel des partisans de Descartes, Fontenelle, disait : « Il donna en 1718 un système singulier : une « table des affinités ou rapports des différentes substances en « chimie. » — « Ces affinités, ajoutait Fontenelle, firent de la « peine à quelques-uns, qui craignirent que ce ne fussent des

16

« attractions déguisées, d'autant plus dangereuses que d'ha-
« biles gens savent déjà leur donner des formes séduisantes. »

L'illustration de ces deux hommes devint un juste sujet d'orgueil pour leur famille, dont une des branches habitait la petite ville d'Étampes. Là, dans un intérieur où régnaient des mœurs patriarcales, une bonne grand'mère se plaisait, lorsque, pendant les longues veillées, ses nombreux petits-enfants étaient groupés autour d'elle, à les charmer par des histoires de son temps, histoires parmi lesquelles revenait toujours celle de nos deux savants.

Sa qualité de grand'mère et son amour naïf pour la gloire donnèrent à ses récits une véritable puissance. Un tout petit garçon, bien délicat et fort étourdi, se prit un jour à lui dire : « Mais, moi aussi, je veux devenir célèbre : comment « faire? — Eh! mon Dieu, dit la grand'mère, il faut le vou-« loir fortement. Je les ai bien connus, car ils étaient de notre « famille. Tu portes le même nom qu'eux : fais ce qu'ils ont « fait. » Cette révélation enflamma le petit enthousiaste. — « Aidez-moi, ma grand'mère, je vous en prie. » L'excellente femme, enchantée, remit à son petit-fils un exemplaire de la *Vie des hommes illustres* de Plutarque.

C'est ainsi qu'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, né le 15 avril 1772, rêvait à sa future illustration, lorsque son père lui déclara que, ayant obtenu pour lui une bourse au collége de Navarre, il allait l'y placer. Le pauvre enfant trouva alors que le chemin de la gloire était encombré de thèmes et de versions qui l'ennuyaient très-fort. Il fut un écolier assez peu appliqué, et ne montra de goût que pour la physique.

A sa sortie du collége, pour le décider à entrer dans la carrière ecclésiastique, on lui offrit de grands avantages. Il refusa très-résolûment. Son père, qui était avocat, lui demanda de prendre la jurisprudence. Il tenta, mais le dégoût vint bientôt. Du droit il passa à la médecine. L'essai ne fut pas plus heureux. Il fallait à ce jeune homme ardent une carrière plus libre, plus éloignée des sentiers battus, où l'esprit aventureux, qui le dominait déjà, pût trouver à se satisfaire.

Poussé vers les sciences par une impulsion secrète, Geoffroy voulut suivre les cours de haut enseignement, et vint prendre place parmi les pensionnaires libres du collége du cardinal Lemoine. Les professeurs de cet établissement appartenaient à l'Église.

C'est là que le bon et judicieux Lhomond avait consacré sa vie à l'enseignement de l'enfance; c'est là qu'il écrivait ces ouvrages, si supérieurs par leur simplicité même, et qui sont restés des modèles. Après l'enfance, Lhomond n'aimait rien tant que les plantes. Haüy, régent de seconde dans le même collége, avait pour cet homme rare une vénération filiale. Il avait appris la botanique pour lui plaire. De la botanique il avait été entraîné à la minéralogie. Il venait de faire, dans cette science, une découverte qui en changeait la face. Déjà la renommée inscrivait son nom parmi ceux des plus beaux génies. A tout cet éclat, Haüy préférait sa modeste cellule et la douceur de ses conversations avec Lhomond.

Un jeune élève suivait de loin leurs paisibles promenades. La pensée de se rapprocher de deux hommes célèbres le ravissait. Le hasard lui en offre enfin l'occasion; il les aborde,

et laisse s'épancher une admiration si naïve, qu'Haüy et Lhomond, touchés de ce candide hommage, l'admettent désormais à leurs entretiens.

Sous l'inspiration d'Haüy, Geoffroy ne tarda pas à se passionner pour la minéralogie.

Daubenton faisait alors, au Collége de France, un cours sur cette science. Il avait l'habitude, après chaque leçon, d'interroger ses élèves. Un jour il questionne Geoffroy sur la cristallographie. Étonné de sa réponse, il lui dit avec bonhomie : « Jeune homme, vous en savez plus que moi. » — « Je ne suis que l'écho de M. Haüy, » répondit Geoffroy.

Ce mot si simple, mais où se peignait si bien la reconnaissance, valut à notre jeune élève l'intérêt de Daubenton. Une circonstance nouvelle fit bientôt succéder à cet intérêt une vive affection.

On était en 1792; Geoffroy avait vingt ans; il commençait sa vie sérieuse au milieu des tristes déchirements de notre patrie. Il devait tout ce qu'il avait acquis d'instruction à l'enseignement des prêtres. A cette époque déplorable, il suffisait de porter ce titre pour être désigné aux persécutions.

Ses anciens maîtres du collége de Navarre sont arrêtés et enfermés dans l'église de Saint-Firmin, transformée en prison. Geoffroy parvient à s'introduire auprès d'eux. Il les supplie d'accepter un moyen d'évasion qu'il leur a préparé. Ceux-ci, par un sentiment généreux de solidarité envers leurs compagnons d'infortune, refusent. Il réussit pourtant à sauver plus tard quelques-uns de ces malheureux. Mais ce qui, dans ces jours funestes, le frappa le plus douloureusement, ce fut l'incarcération d'Haüy. A cette nouvelle, il court

chez Daubenton. Tandis que Daubenton s'empresse, il vole chez tous les autres membres de l'Académie des sciences. Haüy est réclamé au nom de ce Corps, dont il faisait déjà partie.

Un ordre d'élargissement est signé à dix heures du soir. Geoffroy se fait ouvrir les portes de la prison. Il veut entraîner Haüy. Cet homme d'une pénétration d'esprit étonnante avait le cœur le plus simple. « Ces grands hommes, di-« sait celui qui les a le mieux connus, Fontenelle, ces grands « hommes sont des enfants. » Au milieu de tant de périls qui le menaçaient, Haüy était surtout préoccupé du désordre jeté dans ses collections par la visite domiciliaire qui avait précédé son arrestation: il était parvenu à se faire apporter ses chers minéraux; il les remettait en ordre, dans cet ordre savant qui fut longtemps de lui seul connu, et déclara qu'il ne consentirait, à aucun prix, à ce qu'ils fussent transportés à cette heure. Il annonça, d'ailleurs, l'intention d'entendre, le lendemain, la messe avant son départ.

Le lendemain, la messe ayant été entendue, Haüy alla tranquillement retrouver sa petite cellule et le bon Lhomond qui, lui aussi, avait été délivré par un ancien élève. Mais les cellules voisines ne devaient plus revoir leurs habitants : on était à la veille des horribles journées de septembre.

Épuisé par des secousses si violentes, Geoffroy se retira dans sa famille. Il y tomba malade. Pendant son absence, les amis qu'il avait laissés à Paris, quoique tout meurtris encore de la tempête, se consolaient en s'occupant de lui. Haüy lui écrivait : « Dès votre lettre reçue, j'en ai fait part à « M. Lhomond. Nous n'avions jamais été si gais depuis que « vous n'êtes plus avec nous. » Ce même Haüy disait à Dau-

benton : « Aimez, adoptez mon jeune libérateur. » Et Daubenton se le tenait pour bien dit.

En effet, à son retour, en 93, Geoffroy fut accueilli par le bon vieillard avec l'empressement le plus tendre. A cet âge, où les espérances personnelles s'éteignent, dans l'amitié vouée à la jeunesse il entre un peu du besoin de croire que, par la reconnaissance qu'on lui inspire, on pourra se survivre.

M. de Lacépède ayant laissé vacante, au *Jardin des plantes*, une place de garde du cabinet de zoologie, Daubenton la demanda et l'obtint pour son jeune ami.

Fondé par Louis XIII, accru par Louis XIV, illustré par les travaux de Buffon, le Jardin des plantes était devenu, par ces travaux mêmes, le centre de l'histoire naturelle moderne. Il ne devait plus cesser de l'être. Dès 1790, Daubenton avait présenté à l'Assemblée constituante le plan d'une institution vaste, complète, digne des pensées qui lui avaient été confiées par le grand naturaliste lui-même.

Deux ans plus tard, Bernardin de Saint-Pierre, un moment intendant du Jardin des plantes, demandait la création d'une ménagerie. Il rappelait que Buffon avait longtemps désiré celle de Versailles. Il ajoutait, avec un tact aussi fin que juste, en parlant de l'éloquent écrivain : « Ses remarques les plus « utiles lui ont été inspirées par les animaux qu'il avait lui-« même étudiés, et ses tableaux les mieux coloriés sont ceux « qui les ont eus pour modèles : car les pensées de la nature « portent avec elles leur expression. »

Au mois de juin 1793, par un décret de la Convention, le Jardin des plantes prit le titre de Muséum; l'enseignement y fut étendu à toutes les branches de l'histoire naturelle, et le nombre des chaires porté de trois à douze.

Parmi les chaires nouvelles, il y en avait deux pour la zoologie. On donna l'une à M. de Lamarck. Quelques-uns proposèrent, pour l'autre, Pallas, le célèbre naturaliste du Nord. Daubenton proposa Geoffroy. Il était jeune sans doute, bien jeune; mais il avait la passion du travail. Ce qui, d'ailleurs, importait à Daubenton, c'était de s'assurer que Buffon serait continué, suivi; que l'impulsion, donnée par ce grand esprit, serait maintenue. Geoffroy hésitait. « Je prends « sur moi la responsabilité de votre inexpérience, lui dit « Daubenton; j'ai sur vous l'autorité d'un père : osez en- « treprendre d'enseigner la zoologie, et qu'un jour on puisse « dire que vous en avez fait une science française! »

Voilà donc Geoffroy à peine âgé de vingt et un ans, et déjà professeur. Il nous peint très-naïvement lui-même l'embarras où il se trouva d'abord. « Tenu de tout créer, j'ai « acquis, dit-il, les éléments de l'histoire naturelle, en ran- « geant et en classant les collections qui étaient confiées à « mes soins. »

Il ouvrit, le 6 mai 1794, le premier cours de zoologie qui ait été fait en France. Il accrut rapidement nos collections. Sa bouillante activité doublait ses succès. La ménagerie, demandée par Bernardin de Saint-Pierre, n'arrivait pas assez vite, au gré de son impatience. Il en improvisa une.

Un matin on vient lui annoncer qu'il a, à sa porte, un léopard, un ours blanc, plusieurs mandrills, une panthère, etc. L'exhibition publique de ces animaux venait d'être défendue par la police.

Le Muséum n'avait encore, pour une ménagerie, ni fonds, ni local. Qu'importe? Geoffroy accepte tout; place, tant bien

que mal, sous ses fenêtres, ses chers et terribles hôtes, et court faire part de sa bonne fortune à ses confrères, qui, un peu surpris, et presque alarmés, consentent bien vite à pourvoir aux moyens d'enfermer solidement ces formidables richesses.

Vers le temps dont je parle, le vénérable M. Tessier, que les mauvais jours de la Terreur avaient contraint à se réfugier au fond de la Normandie, annonçait, de là, à ses amis, qu'il venait de faire *la meilleure de ses découvertes*, et leur demandait d'ouvrir la carrière des sciences à *un autre Delambre.*

M. Tessier accompagnait sa lettre de quelques mémoires de son protégé. Ils furent remis à Geoffroy, qui, saisi d'enthousiasme à cette lecture, et cédant aussitôt à une inspiration généreuse, écrivit à l'auteur :

« Venez jouer, parmi nous, le rôle d'un Linné, d'un autre « législateur de l'histoire naturelle. »

On ne pouvait caractériser Cuvier plus heureusement.

Le *nouveau Linné* à peine arrivé, Geoffroy s'oublie pour le faire valoir. Admirer, louer sans restriction, jouir des succès des autres, fut un des bonheurs de sa vie.

Il avait, au Muséum, un logement, il le partage avec Cuvier ; des collections, il les lui ouvre. Il semblait se dire avec le poëte :

Le tout ne vaut pas la moitié.

Ces deux jeunes gens, voués à l'étude, unirent leurs travaux.

Parmi ces premiers essais, j'en remarque deux.

L'un avait pour objet la *classification des mammifères.*

L'idée, savamment calculée, de la *subordination des caractères*, qui fut le grand ressort zoologique de M. Cuvier, domine dans celui-ci.

L'autre était l'histoire des *Makis,* ou singes de Madagascar. On y trouve déjà l'idée inspirée de l'*unité de composition*, à laquelle M. Geoffroy a soumis toute l'anatomie comparée. Il était facile de prévoir que deux esprits, dont le procédé philosophique était si différent, ne tarderaient pas à se diviser.

Cependant leur confiante amitié les rendait parfaitement heureux. Dans une science encore si peu cultivée, chaque résultat obtenu par eux était nouveau pour tous. Combien de fois ne les a-t-on pas entendus, l'un et l'autre, après de longues années, rappeler, avec complaisance, ces premiers temps, ces temps enchantés du jeune âge, où, selon un mot de l'un d'eux : « ils ne déjeunaient jamais sans avoir fait une dé- « couverte? »

Vainement les prévoyants amis de Geoffroy lui firent-ils remarquer qu'il se livrait trop, qu'il se préparait un rival persévérant, réfléchi, peut-être même un dominateur.

L'effet que ces avis produisirent sur Geoffroy a été consigné par M. Cuvier dans un écrit intime, qui date des derniers temps de la vie de ce grand homme; et ces quelques mots seront à l'éternelle louange de M. Geoffroy : « On chercha à lui « faire croire, dit M. Cuvier, qu'il ne devait point me favoriser, « que bientôt j'aurais seul la gloire de nos travaux; mais cet « excellent jeune homme m'avoua, avec abandon, que ce « conseil le rendait malheureux, et que jamais rien n'aurait « la force de le faire changer de conduite avec moi. »

Les travaux de M. Geoffroy le faisaient marcher d'un pas

rapide vers l'Institut, lorsque, au commencement de 1798, Berthollet vint lui dire : « Venez avec Monge et moi ; nous « serons vos compagnons; Bonaparte sera notre général. » Où allait-on? Il n'en savait rien. Dans ce mystère même était, pour lui, une séduction de plus.

Il se laisse embarquer : sa bonne étoile le conduit en Égypte.

Dès qu'il touche cette terre fameuse, Geoffroy veut tout explorer, tout voir. Il fouille tout : le sol, les tombeaux, les ruines. Il visite les catacombes, ces sombres et antiques musées où les Égyptiens des temps passés avaient rassemblé, et comme mis en dépôt pour l'étude des temps présents, les dépouilles des êtres qui étaient leurs contemporains.

M. Geoffroy nous a rapporté d'Égypte des *crocodiles*, des *ibis*, entiers et parfaitement conservés, des squelettes d'*ichneumons,* de *bœufs,* etc. Ces animaux, qui vivaient il y a deux ou trois mille ans, comparés à ceux d'aujourd'hui, n'en diffèrent sous aucun rapport. On lui doit la plus forte preuve qui ait jamais été donnée de la fixité des espèces, grand fait qu'il devait plus tard combattre.

Un intérêt particulier s'attache aux momies humaines rapportées par M. Geoffroy.

Volney venait de renouveler l'idée que le peuple de l'ancienne Égypte avait appartenu à la race nègre. Volney croit la question résolue par une ou deux phrases de quelques historiens qui ont dit, en effet, que les Égyptiens avaient la *peau noire.* Volney se trompe. *La couleur de la peau* n'est pas ici le trait qui décide; c'est la *forme du crâne,* et le crâne des momies ne laisse aucun doute. Quel qu'ait pu être son teint, le peuple célèbre, chez qui toutes les traditions placent

le premier berceau des sciences, appartenait à la même race d'hommes que nous.

On connaît le mot de Voltaire sur Hérodote : « Ce père « de l'histoire qui nous a fait tant de contes. »

M. Geoffroy semble avoir pris à tâche de justifier, en tant que naturaliste, ce qu'ont de plus merveilleux les récits naïfs du premier des observateurs.

Hérodote nous dit, par exemple, que le crocodile est, de tous les animaux, celui qui, proportionnellement, naît le plus petit et devient le plus grand; le seul dont la mâchoire supérieure soit mobile sur l'inférieure; le seul qui n'ait point de langue, etc. Et tout cela est vrai, de cette vérité du moins que comporte le langage d'un écrivain qui n'est pas homme de science, et qui n'y prétend pas.

Le crocodile, qui atteint jusqu'à dix-sept coudées de longueur, sort d'un œuf qui n'a guère plus de dix-sept lignes de long. Sa mâchoire supérieure ne se meut pas sur le crâne; mais cette mâchoire et le crâne, réunis ensemble, se meuvent sur l'inférieure. Il a une langue, mais si courte qu'il n'en peut faire aucun usage.

Hérodote nous dit encore que, lorsque le crocodile repose sa tête sur le bord du Nil, pour humer l'air, un petit oiseau pénètre avec confiance dans sa gueule si redoutable, et s'y abrite, s'y joue en sûreté, sans que le crocodile lui fasse aucun mal, sans qu'il fasse même un seul mouvement, de peur d'effrayer son hôte.

M. Geoffroy a vu toutes ces choses. Un petit oiseau (le *petit pluvier* de Buffon) entre, en effet, dans la gueule du crocodile, et le crocodile reste inoffensif, immobile, car ce petit oiseau le débarrasse des insectes qui s'attachent à son palais, et dont

la brièveté de sa langue l'empêche de se délivrer lui-même.

Dès son arrivée en Égypte, M. Geoffroy s'était fait une étude particulière de la recherche attentive des poissons du Nil.

Parmi ces poissons, celui qu'il désirait le plus observer était le *Silure électrique* (1). Les Arabes, par un rapprochement ingénieux, nomment le *Silure : tonnerre*. M. Geoffroy avait souvent demandé ce poisson. On ne put le lui apporter que quelques jours avant la capitulation d'Alexandrie; et ce fut au milieu de tous les périls d'un siége, tandis que les boulets sifflaient à ses oreilles, qu'on le vit, comme un autre Archimède, se plonger dans la méditation de problèmes, sans doute non moins hardis. Il cherchait le lien secret qui unit l'électricité au principe de la vie. Mais, quelle que fût la passion de savoir qui le dévorait, il ne put pénétrer cet *impénétrable* mystère de la vie, qui, comme l'*Isis* d'Égypte, est aussi recouvert d'un voile, *qu'aucun mortel ne peut soulever*.

Il était dans toute l'ardeur de ce travail, quand il apprend qu'un article de la funeste capitulation dépouille les savants français du fruit de leurs recherches, de ces recherches qui leur promettaient tant de gloire. M. Geoffroy, indigné, propose à ses collègues d'employer le temps qui leur reste, avant l'exécution du traité, à brûler leurs collections.

Tous se rangent à ce parti extrême : devant une résolution aussi énergique, l'agent anglais s'arrête, frappé de respect. L'article fut rayé.

Après quatre années d'absence, M. Geoffroy revint d'É-

(1) Ou *Malaptérure*.

gypte, comme autrefois Tournefort de son voyage en Grèce, *chargé des dépouilles de l'Orient* (1), et plein d'un feu nouveau pour l'étude.

On le voit, à peine rentré dans le Muséum, multiplier ses travaux sur les deux sciences qui ont occupé sa vie : la zoologie et l'anatomie comparée.

Ce qui distingue M. Geoffroy comme zoologiste, c'est la perception aussi juste que prompte des analogies des êtres ; c'est ce que lui-même appelait si bien le *sentiment des rapports*.

Ce *sentiment* si vif lui découvre une loi supérieure de la méthode.

A côté du principe de la *subordination des organes*, il pose le principe des *subordinations mobiles* : le même caractère, qui *domine* dans un groupe, peut n'être qu'un *caractère subordonné* dans un autre.

Il voit la méthode sous un nouvel aspect.

La classification générale n'a d'autre mérite, à ses yeux, que le mérite négatif de ne pas rompre le rapprochement naturel, le rapprochement direct des espèces.

Et ceci posé, tout change.

La méthode n'est plus une suite de *divisions*, de *coupes*, de *ruptures*. C'est un enchaînement de rapports qui s'appellent, qui s'adaptent, qui s'identifient.

Au temps de Linné, les naturalistes cherchaient les différences tranchées, les grands intervalles. C'est qu'on ne connaissait encore qu'un petit nombre d'espèces.

A mesure, en effet, que le nombre des espèces connues

(1) Fontenelle, *Éloge de Tournefort*.

s'accroît (et il s'accroît sans cesse), les différences tranchées s'effacent, se fondent les unes dans les autres par des nuances intermédiaires, les grands intervalles se comblent. L'unité du règne se montre. On comprend le mot profond de Buffon, que « les nuances sont le grand œuvre de la nature. »

En zoologie, la vue dominante de M. Geoffroy est l'*unité du règne*. En anatomie comparée, son objet constant est de prouver l'*unité du règne* par l'*unité de composition*.

Toutes ses recherches d'*anatomie* sont des recherches d'*analogie*.

Il les avait commencées par l'étude comparée des membres. Des membres il passe au crâne. Le crâne du crocodile, celui du poisson, se composent de vingt-cinq ou vingt-six os, et celui de l'oiseau, celui du quadrupède adulte n'en ont que huit ou dix. Comment ramener à l'unité une composition en apparence si différente? L'inspiration soudaine d'un pénétrant génie le porte à examiner le crâne des fœtus d'oiseau et de quadrupède. Là, tous les os primitifs, qui se réuniront plus tard en quelques os complexes, sont encore séparés, et le problème est résolu : le nombre des os est partout retrouvé le même.

Ce beau travail, premier germe, et germe le plus heureux, de toute une science nouvelle, est de 1807.

Cette même année, une place étant devenue vacante à l'Académie, M. Geoffroy se présenta comme candidat. Il alla, en cette qualité, déposer quelques-uns de ses mémoires chez le célèbre géomètre M. Lagrange. Comme il se retirait : « Approchez, jeune homme, lui dit celui-ci; que pensez-

« vous de votre concurrent? — Mais, ... dit M. Geoffroy « avec embarras, je ne puis répondre. — Ce que je demande « peut être dit même par vous. Je sais que c'est un très-ha- « bile entomologiste. Mais est-ce un Réaumur ou un Fabri- « cius? — C'est un Fabricius. — Sachez, jeune homme, que « j'estime plus quelques pages comme celles que vous avez « lues dernièrement à l'Académie que beaucoup de volumes « à la manière de Fabricius. »

Il fut nommé.

En le félicitant, Cuvier lui dit : « Je suis d'autant plus « heureux que je me reprochais d'occuper une place qui « vous était due. » M. Geoffroy se plaisait à rappeler ces paroles de M. Cuvier, et il ajoutait avec simplicité : « Il « m'étonna beaucoup, car je n'avais jamais pensé que je pusse « arriver avant lui. »

En 1810, M. Geoffroy fit un voyage en Portugal. L'empereur Napoléon, voulant réunir dans nos musées ce que les musées étrangers avaient de plus remarquable, chargea M. Geoffroy de visiter celui de Lisbonne, riche d'une foule d'objets précieux, dus au Brésil.

Avant son départ, M. Geoffroy se pourvut de tout ce dont nos galeries pouvaient disposer : commissaire, revêtu d'un plein pouvoir dans un pays occupé par nos troupes, il ne demanda rien qu'à titre d'échange. Ce procédé généreux rendit tout facile. Il nous rapporta de très-belles collections; et, ce qui valait encore mieux, beaucoup mieux, il fit honorer le nom français.

M. Geoffroy, par sa vie scientifique tout entière, par cette

vie tout à la fois si laborieuse et si passionnée, semble avoir réalisé le mot d'un grand écrivain, « que, qui voit bien « une vérité, en voit toujours une infinité d'autres, et que, « qui les verrait toutes n'en verrait qu'une. »

A compter du mémoire qui vient de lui ouvrir les portes de l'Académie, ses pensées, ses méditations, ses recherches, n'ont plus qu'un objet : l'étude de l'*Unité de composition* dans les animaux.

Il se définissait lui-même : *L'homme d'un seul livre* (1).

En 1818, il ose, enfin, poser l'*Unité de composition* comme loi première et suprême du règne animal entier, et publie l'ouvrage devenu depuis si fameux, sous le titre de *Théorie des analogues* ou de *Philosophie anatomique*.

Buffon avait dit, avec une rare éloquence, qu'il existe une *conformité constante*, un *dessein suivi*, une *ressemblance cachée* plus merveilleuse que les *différences apparentes :* « Il « semble, disait-il dans son beau langage, il semble que « l'Être suprême n'a voulu employer qu'une idée, et la va- « rier en même temps de toutes les manières possibles, afin « que l'homme pût admirer également et la magnificence de « l'exécution et la simplicité du dessein. »

L'unité de dessein, de plan, d'*idée,* avait donc été vue par Buffon ; elle le fut, après Buffon, par Vicq-d'Azyr, par Camper. M. Geoffroy la vit à son tour, mais d'une vue originale, neuve, profonde ; et c'est parce qu'il la vit ainsi, qu'il en fit sortir une science inconnue de tous avant lui, l'*anatomie philosophique*.

---

(1) *Homo unius libri.* (Saint Augustin.)

Le mérite singulier, le mérite propre de M. Geoffroy, c'est d'avoir porté la comparaison, l'étude, sur les éléments primitifs et constitutifs des organes.

Avant lui, on étudiait l'*état adulte,* qui ne donne que le *fait composé,* l'*organe multiple;* il a étudié l'*état fœtal,* qui donne le *noyau primitif,* le *fait simple.*

Ces *éléments,* ces *faits simples,* ont leurs lois, déterminées et fixes, de *développement,* de *complication,* de *position relative.*

Ces lois sont partout les mêmes.

L'unité des *lois* est la preuve la plus élevée, et la dernière, de l'unité de *plan,* de *dessein,* d'*idée.*

Ici la science profonde devient naturellement la plus haute philosophie. Lorsque Newton, parvenu à la dernière page de son livre immortel, eut reconnu que chaque globe, que chaque monde, n'a pas sa loi propre et distincte, qu'ils sont tous soumis, au contraire, à la même loi, à une loi unique, il écrivit cette phrase, si digne de l'admiration recueillie de tous ceux qui pensent : « Il est certain que, tout portant « l'empreinte d'un même dessein, tout doit être soumis à un « seul et même Être. »

M. Geoffroy ne pouvait méditer, et, si je puis ainsi dire, creuser à ce point l'idée générale de l'unité de *composition* dans les animaux, sans que son attention se portât sur ces cas particuliers d'un *développement* anomal ou incomplet, que, à des époques d'ignorance, et de la plus grossière ignorance, on a désignés sous le nom de *monstruosités.*

La question des *monstres* avait été, dans le dernier siècle, le sujet d'un long débat entre deux membres de cette Académie : Winslow et Lémery.

Winslow est le grand anatomiste qui finit, au XVIII^e^ siècle, l'anatomie humaine, commencée au XVI^e^ par Vésale.

Lémery était fils de ce Nicolas Lémery que Mairan appelle le *Descartes de la chimie.*

Lui-même était tout à fait *cartésien.* Winslow était tout à fait *leibnizien.*

Selon Lémery, il n'y a de *monstres* que par des *causes accidentelles* et *mécaniques.*

Winslow suppose tout simplement la préexistence des *monstres,* comme Leibniz avait supposé la préexistence des êtres.

Lémery mourut en 1743. La dispute durait depuis dix ans. « Et, dit Fontenelle, à la manière dont se passaient les « choses, il ne se pouvait guère qu'elle finît autrement que « par la mort d'un des combattants; car à chaque nouvelle « explication que présentait M. Lémery, M. Winslow lui là- « chait un nouveau monstre. »

M. Geoffroy a relevé le système des *causes accidentelles*, et l'a porté à un tel degré d'évidence, qu'il n'est plus possible aujourd'hui d'en chercher un autre. Deux grands principes, nés presque simultanément, et de ses propres idées, et des travaux que faisait, à côté de lui, sur le même objet, l'anatomiste illustre qui fut l'ami de toute sa vie; M. Serres, deux grands principes lui suffisent pour tout expliquer : le principe de l'*arrêt de développement*, et le principe de l'*attraction des parties similaires.*

Au fond, et ceci est le dernier mot des longues et laborieuses études de M. Geoffroy · au fond, il n'y a point de *monstres;* il n'y a que des anomalies accidentelles et secondaires.

Dans son ouvrage fondamental, dans le premier volume de sa *Philosophie anatomique*, M. Geoffroy n'appliquait encore, du moins d'une manière directe, le principe de l'*unité de composition* qu'aux seuls animaux vertébrés; et, renfermé dans ces limites, ce grand principe ne pouvait être contesté.

En 1820, il voulut faire rentrer dans la même *unité* les Animaux articulés. Et l'opposition parut. M. Cuvier laissa échapper quelques paroles d'impatience et d'improbation.

En 1830, il voulut y faire rentrer les Mollusques; et le voile, qui ne couvrait qu'à demi l'impatience de M. Cuvier, se déchira.

La première gloire de M. Cuvier avait été de réformer la classification entière du règne animal.

Il excellait à démêler, à distinguer, à caractériser nettement les choses et les idées. Presque tous les *animaux sans vertèbres* étaient confondus ensemble. Il sépara les *zoophytes* des *mollusques*, les *mollusques* des *articulés*; ces trois groupes établis, il fit un quatrième groupe de tous les animaux *vertébrés*, réunis en un seul faisceau. Il eut ainsi quatre *plans*, quatre *types* essentiellement distincts; et la classification du règne animal, considéré dans ses grandes masses, se trouva fixée.

Ce bel ordre, fruit exquis de l'application la plus parfaite de la méthode, semblait chaque jour plus menacé par le progrès, chaque jour croissant, des idées de M. Geoffroy, qui ne voulait qu'un seul *plan*, qu'un seul *type*.

Le débat fut porté devant cette Académie. Jamais controverse plus vive ne divisa deux adversaires plus résolus, plus fermes, munis de plus de ressources pour un combat

depuis longtemps prévu, et, si je puis ainsi dire, plus savamment préparés à ne pas s'entendre.

Entre ces deux hommes, tout, d'ailleurs, était opposé : dans l'un, la capacité la plus vaste, guidée par une raison lumineuse et froide; dans l'autre, l'enthousiasme le plus bouillant, avec des éclairs de génie.

De l'Académie, de la France, l'émotion s'étendit dans tous les pays où l'on pense sur de tels sujets. Nous eussions pu nous croire revenus à ces temps antiques où les sectes philosophiques, en s'agitant, remuaient le monde. Le monde se partagea. Les penseurs austères et réguliers, ceux qui sont plus touchés de la marche sévère et précise des sciences que de leurs élans rapides, prirent parti pour M. Cuvier. Les esprits hardis se rangèrent du côté de M. Geoffroy. Du fond de l'Allemagne, le vieux Gœthe applaudissait à ses arguments.

Gœthe en vint à se passionner si fortement sur ces questions-là, que, au mois de juillet 1830, abordant un ami, il s'écrie : « Vous connaissez les dernières nouvelles de France: « que pensez-vous de ce grand événement? Le volcan a fait « éruption ; il est tout en flammes. — C'est une terrible his- « toire, lui répond celui-ci ; et, au point où en sont les cho- « ses, on doit s'attendre à l'expulsion de la famille royale. « — Il s'agit bien de trône et de dynastie, il s'agit bien de « révolution politique! reprend Gœthe; je vous parle de la « séance de l'Académie des sciences de Paris : c'est là qu'est « le fait important, et la véritable révolution, celle de l'es- « prit humain. »

Dans ce débat, en effet, où la discussion directe semblait ne porter que sur le nombre ou la position relative de quelques

organes, la discussion réelle était celle des deux philosophies qui se disputeront éternellement l'empire, la philosophie des faits particuliers et la philosophie des idées générales.

Ce qui fait l'attrait singulier de ces grands problèmes, c'est que l'esprit humain s'y croit toujours au moment de toucher à un terme, qui toujours recule. La lutte des deux philosophies n'avait pas commencé avec Aristote et Platon, et elle n'a pas fini avec M. Cuvier et M. Geoffroy.

Réduite même à elle seule, la question de la ressemblance ou de la différence des êtres est une question sans limites. Plus on étudie les animaux, plus on leur trouve de différences, mais plus aussi on leur trouve de ressemblances. « Les « animaux, disait Aristote avec une profonde justesse, les « animaux sont analogues, c'est-à-dire semblables avec des « diversités. »

Quant aux deux adversaires, la discussion eut sur eux l'effet ordinaire de toutes les discussions. Chacun d'eux en sortit un peu plus arrêté dans ses convictions.

M. Geoffroy publia le résumé de ses opinions sous le titre de : *Principes philosophiques de l'unité de composition ;* et M. Cuvier annonça qu'il allait publier le résumé des siennes sous le titre : *De la Variété de composition dans les animaux.*

Ces deux hommes, par l'éclat, par la force de leurs idées, par l'opposition même de leurs doctrines, marquent, dans la science, une date illustre.

Lorsque, dans la dernière année du dernier siècle, M. Cuvier publia ses *Leçons d'anatomie comparée*, l'admiration fut universelle. De grands résultats, de grandes lois, aussi

certaines qu'inattendues, étonnèrent tous les esprits. La même main qui fondait l'*anatomie comparée*, en faisait sortir une science plus neuve encore, la science des êtres perdus. A la voix du génie, la terre se recouvrait de ses populations antiques.

Cependant, après les vues générales et supérieures, était venue l'étude des détails. Les faits n'étaient plus que des faits. La moisson des grandes idées semblait épuisée.

Alors un génie nouveau s'élève : original, hardi, d'une pénétration infinie. Il remue toute la science et la ranime. Il rajeunit le fait par l'idée. A l'observation exacte il mêle la conjecture. Il ose. Il franchit les bornes connues ; et, par delà ces bornes, il pose une science nouvelle, à laquelle il donne quelque chose de ce qu'il avait en lui-même de plus essentiellement propre et de plus marqué : de son audace, de son goût pour les combinaisons abstraites et hasardées, de ses lumières vives et imprévues.

La gloire de M. Geoffroy sera d'avoir fondé la science profonde de la nature intime des êtres : l'*anatomie philosophique*.

A ses idées principales sur les lois de l'organisation animale, M. Geoffroy en joignit, vers les dernières années de sa vie, quelques autres qui, par rapport à celles-là, ne sont qu'accessoires. Je veux parler de ses vues sur la *mutabilité* des espèces, sur la *filiation* des espèces actuelles avec les espèces perdues, sur cette autre *filiation* des âges et des espèces qui ne ferait de tous les êtres que des *arrêts* successifs d'un seul et même être. Ces vues, où le réel ne se dégage pas assez de l'idéal, ne sont point particulières à M. Geoffroy. Elles sont étrangères à ce grand et bel ensemble de lois fondamentales et neuves qui

constitue sa doctrine propre et auquel son nom restera toujours attaché.

Dès l'origine de la Faculté des sciences, M. Geoffroy avait été appelé à l'une de ses chaires d'anatomie et de zoologie générales. C'est là qu'il se plaisait à développer ses idées philosophiques. Dans sa chaire du Muséum, qu'il a occupée pendant près d'un demi-siècle, son objet principal était l'étude des *rapports des êtres,* étude qu'il avait portée si loin, et sur laquelle il est si fort à regretter qu'il n'ait point écrit.

Ce qui, dans son enseignement, donnait surtout de la puissance à la parole de M. Geoffroy, c'était son admiration ardente pour les sciences. Il n'admettait pas qu'elles pussent avoir des bornes. Il en attendait, il leur demandait sans cesse des émotions nouvelles.

Ces secousses continuelles de l'esprit ont agité et charmé sa vie.

L'inspiration était l'âme de ses entretiens intimes : une imagination, riche et mobile, s'y manifestait par des idées abondantes, vives, inattendues, par des bonds de pensée.

Il devait trop à cette imagination pour ne pas lui accorder beaucoup. Quelquefois il lui accordait trop. De là, dans le cours de ses amitiés, quelques moments d'orage. Mais, dans ces moments mêmes, il suffisait de s'adresser à son cœur pour retrouver le bon jeune homme qui n'avait pu douter de Cuvier.

Il fut, toute sa vie, ce bon jeune homme : toujours dominé par quelque mouvement généreux ; ayant, par excellence, le don d'obliger, de se multiplier, de se prodiguer pour

rendre service, et, ce qui est encore plus rare, de s'effacer; toujours confiant et ouvert avec ses amis, comme on l'est au premier âge.

M. Geoffroy ne se délassait de ses travaux que par les douces affections de la famille. Personne ne les goûtait mieux, et ne pouvait s'y livrer avec plus de bonheur. Dès les jeunes années d'un fils tendrement aimé, il avait reconnu, en lui, l'esprit élevé auquel il pourrait confier le soin de sa gloire et le dépôt de ses doctrines : « Jugez, disait-il un jour « à un ami, jugez si je suis heureux. Voici les plus chers trésors « de mon fils. » Disant cela, il ouvrait une armoire où le jeune enfant avait religieusement réuni tout ce qui avait été écrit sur les travaux de son père.

Voltaire avait osé dire de lui-même, dans un vers célèbre :

..... J'aime la gloire, et ne veux point m'en taire.

M. Geoffroy aimait la gloire, et ne s'en taisait point.

Nul homme, peut-être, n'aspira jamais à la renommée plus franchement, plus ouvertement; et il a été donné à peu d'hommes, uniquement voués aux sciences, d'en obtenir une plus grande. Ses vues, ses principes, son langage même ont pénétré partout, et laissé partout l'empreinte de leur action. Toutes les Académies célèbres voulurent se l'associer. Des savants étrangers firent le pèlerinage de Paris, uniquement pour le voir. Nos provinces, et les nations voisines, surtout l'Allemagne, cette patrie des Oken, des Carus, des Spix, cette patrie de Gœthe, lui envoyaient, chaque année, de jeunes néophytes qui venaient entendre, qui voulaient connaître le chef d'une grande école.

Dans un coin retiré du Muséum est un petit ermitage où Daubenton, un demi-siècle auparavant, avait installé Geoffroy. C'est là, c'est dans cette habitation chère par tant de souvenirs, que, vieillard illustre, M. Geoffroy se vit environné de disciples, heureux de pénétrer jusqu'à lui, et qui, dans leur enthousiasme, lui accordaient, avec foi, cette infaillibilité que lui-même avait accordée aux sciences. Il avait assez cru pour former une école de croyants.

Sur la fin de sa vie, M. Geoffroy fut atteint d'une cécité complète, mais qui n'eut rien d'amer. Ses derniers jours furent embellis par les caresses de deux petits enfants, charmantes espérances, auxquels, aimait-il à penser, on ferait un jour la même histoire qui lui avait été faite. Il fut entouré des soins pieux d'une fille, dans laquelle il n'avait pu se reconnaître sans qu'elle devînt l'objet d'une vive prédilection. Toujours il trouva, pour presser ses mains défaillantes, la noble compagne de toute sa vie, la mère d'un fils qui était l'amour et la gloire de sa vieillesse.

Le 19 juin 1844, M. Geoffroy s'éteignit doucement; et cet esprit perçant qui avait porté sur la nature un regard si hardi, cet homme qui avait tout osé pour en sonder, pour en pénétrer les mystères, recevant l'adieu de son enfant chéri, lui dit avec calme :

« Sois-en sûre, ô ma fille, nous nous reverrons ! »

NOTES.

Page j. *Cette Académie a compté, dans le dernier siècle, parmi ses membres, deux frères...*

L'instruction de ces deux frères avait été habilement dirigée. Leur père les avait entourés, dès leur jeunesse, d'hommes éminents. Vers la fin du XVII^e^ siècle, sa maison était pour les savants un lieu de rendez-vous et d'études. C'est donc avec un excellent fonds de savoir et de bonnes relations qu'ils entrèrent dans la carrière des sciences.

L'aîné, Étienne-François Geoffroy, devint professeur de chimie au *Jardin des Plantes*, et professeur de médecine au *Collége de France*. Parmi ses écrits, il faut surtout compter sa *Table des affinités chimiques* (*Mem. de l'Acad. des sc.*, an., 1718 et 1720). Il appartint à la Société royale de Londres; et, comme membre de l'Académie des sciences, il a eu l'honneur d'être loué par Fontenelle.

Le cadet, Claude-Joseph Geoffroy, fut, de bonne heure, membre de l'Académie des sciences. Ses nombreux mémoires eurent pour objet la chimie pharmaceutique et la botanique. Grand-Jean de Fouchy les énumère dans l'éloge qu'il lui a consacré; mais, dans cette énumération, Grand-Jean de Fouchy oublie un mémoire sur *la Structure et l'usage des principales parties des fleurs* (1), mémoire où les *organes sexuels* des plantes sont démontrés, et qui, antérieur de six ans au fameux *Discours* de Vaillant sur le même sujet, était le meilleur titre de l'académicien qu'il louait.

(1) *Mém. de l'Acad. des Sc., an.* 1711.

Claude-Joseph Geoffroy eut trois fils. Un seul suivit les sciences: il s'y distingua, fut de l'Académie, et mourut jeune.

Étienne-François n'eut qu'un fils, Étienne-Louis Geoffroy, qui fut médecin et naturaliste. On a, de celui-ci, plusieurs écrits: une *Dissertation sur l'organe de l'ouïe de l'homme, des reptiles et des poissons* (1778); une *Histoire des insectes qui se trouvent aux environs de Paris* (1762), ouvrage fort estimé; un poëme latin sur l'*Hygiène*, etc., etc. Ayant quitté Paris, dans sa vieillesse, il devint correspondant de l'Académie.

Le fils d'Étienne-Louis se nomma Claude-René. Entraîné vers les sciences, par un goût héréditaire, il voyagea fort jeune, et séjourna au Sénégal sous le patronage du spirituel chevalier de Boufflers, alors gouverneur des possessions françaises sur les côtes d'Afrique. Il revint, ayant recueilli de nombreuses collections. La révolution de 89 avait changé la position de sa famille. Dès lors il se consacra à de sérieux devoirs, se fit médecin praticien, reconquit sa fortune, et, par l'élévation de son caractère, ajouta encore à la dignité du nom qu'il a laissé à son fils.

La branche de cette famille, de laquelle est issu M. Geoffroy Saint-Hilaire, avait d'abord habité la ville de Troyes. Lorsqu'un membre de la branche, qui habitait la province, venait à Paris, il ne manquait pas de visiter les deux illustres frères (1), dont les succès et la renommée eurent une si heureuse influence sur la jeune imagination de l'*Enfant d'Étampes*.

Page ij. *Il ne montra de goût que pour la physique...*

Qui lui fut enseignée par Brisson, célèbre physicien et membre de l'Académie des sciences.

---

(1) Voyez les *Études progressives d'un naturaliste*, de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, p. 167.

Page iv. *Il réussit pourtant à sauver plus tard quelques-uns de ces malheureux.*

Il n'y réussit qu'au péril de sa propre vie.

« Élevé à Navarre (a écrit M. Geoffroy lui-même), j'ai aspiré à sauver « mes honorés maîtres, le grand maître, le proviseur et les professeurs « de mon collége, et, de plus, les professeurs du collége le Cardinal Le- « moine, où je demeurais avec Haüy et Lhomond. Profitant du désarroi « occasionné par le tocsin et d'intelligences acquises à prix d'argent, j'ai « pénétré à deux heures, le 2 septembre, dans la prison de Saint-Firmin; « je m'étais procuré la carte et les insignes d'un commissaire. Si le bon « M. Keranran et mes autres maîtres n'ont point accepté de sortir, cela a « tenu à un excès de délicatesse, à la crainte de compromettre le sort « des autres ecclésiastiques.

« J'ai passé la nuit du 2 au 3 septembre sur une échelle en dehors de « Saint-Firmin, et douze ecclésiastiques qui m'étaient inconnus échappè- « rent le 3, à quatre heures du matin. L'un d'eux se blessa au pied; je le « portai dans un chantier voisin, où, pour courir à d'autres infortunés, je « fus forcé de le laisser et d'où il réussit à s'évader. »

Voyez l'ouvrage de M. Isidore Geoffroy, intitulé : *Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire*, monument le plus honorable et le plus touchant qu'un fils, déjà illustre, pût élever à la mémoire d'un tel père.

Page v... *Le bon Lhomond, qui, lui aussi, avait été délivré par un ancien élève...*

Cet ancien élève était Tallien.

Page v. *Haüy lui écrivait...*

Voyez deux lettres d'Haüy dans l'ouvrage, qui vient d'être cité, de M. Isidore Geoffroy.

PAGE vj. *Dès 1790, Daubenton avait présenté à l'Assemblée Constituante le plan d'une institution vaste...*

Ce *Plan* fut imprimé sous le titre de : *Adresses et Projet de règlements présentés à l'Assemblée Nationale par les officiers du Jardin des plantes et du Cabinet d'histoire naturelle.* Paris, 1790.

PAGE vj. *Deux ans plus tard, Bernardin de Saint-Pierre... demandait...*

Voyez son mémoire *Sur la nécessité de joindre une ménagerie au Jardin des plantes de Paris.*

PAGE vij. *Tenu de tout créer...*

Je tire ces lignes de la page 82 d'un ouvrage de M. Geoffroy, dont je parlerai plus loin : *Principes de philosophie zoologique, discutés en mars* 1830, *au sein de l'Académie royale des sciences.* Paris, 1830.

PAGE 9. *On y trouve déjà l'idée inspirée de l'unité de composition...*

« ..... Il semble (y disait M. Geoffroy) que la nature se soit renfermée « dans certaines limites, et n'ait formé tous les êtres vivants que sur un « plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle « a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires... Ainsi, « dans chaque classe d'animaux, les formes, quelque variées qu'elles « soient, résultent toutes au fond d'organes communs à tous : la nature « se refuse à en employer de nouveaux... » (*Dissertation sur les Makis.* — *Magasin encyclopédique*, t. VII, p. 20. — 1796.)

PAGE ix... *Sans avoir fait une découverte.*

Cette plaisanterie est de M. Cuvier.

La vérité est que la structure des animaux était alors si peu connue,

qu'il était presque impossible de faire l'anatomie d'un animal sans apercevoir quelques détails organiques nouveaux.

Vers ce même temps (1797), Hermann, le célèbre naturaliste de Strasbourg, écrivait à Cuvier : « C'est au digne couple de Cuvier et de Geoffroy qu'il a été réservé de dévoiler bien des choses. »

PAGE x. *Volney venait de renouveler l'idée que le peuple de l'ancienne Égypte avait appartenu à la race nègre.*

Voyez son *Voyage en Syrie et en Égypte*, au chapitre : *État politique de l'Égypte.*

PAGE xj. *M. Geoffroy semble avoir pris à tâche de justifier, en tant que naturaliste...*

Voyez son mémoire, intitulé : *Observations sur les habitudes attribuées par Hérodote aux crocodiles du Nil.* (*Annales du Muséum*, t. IX, p. 373. — 1807.)

PAGE xij. *M. Geoffroy s'était fait une étude particulière de la recherche attentive des poissons du Nil.*

« On peut assurer (disait M. de Lacépède dans un *Rapport* qui sera « bientôt cité) que, grâce aux soins et aux voyages de M. Geoffroy, les « poissons de ce fleuve sont aujourd'hui aussi bien connus que ceux des « fleuves de nos climats. »

« Je n'aurais découvert (s'écriait M. Geoffroy, à l'aspect du *Polyptère Bichir*), je n'aurais découvert que cette seule espèce, qu'elle me dédommagerait des peines qu'un voyage de longue durée entraîne ordinairement... » (*Histoire naturelle des poissons du Nil*, p. 4.)

PAGE xij. *Celui qu'il désirait le plus étudier était le silure électrique.*

Voyez le résultat de cette étude dans son mémoire *Sur l'anatomie com-*

parée des organes électriques de la Raie torpille, du Gymnote engourdissant et du Silure trembleur. (*Annales du Muséum*, t. I, p. 392. — 1802.)

Page xij. *M. Geoffroy, indigné, propose à ses collègues...*

Voici à peu près dans quels termes l'ouvrage intitulé : *Histoire scientifique et militaire de l'Expédition française en Égypte*, raconte cet événement.

« Ce fut alors que, par un élan courageux, par une inspiration énergique, « Geoffroy Saint-Hilaire sauva une partie que tout le monde considérait « comme perdue. — Non, dit-il à l'envoyé du général anglais ; non, nous « n'obéirons pas. Votre armée n'entre que dans deux jours dans la place. « Eh bien ! d'ici là le sacrifice sera consommé. Nous brûlerons nous-« mêmes nos collections... Vous voulez la gloire d'un autre Omar, vous l'aurez ! »

Page xiij. *M. Geoffroy revint d'Égypte....., chargé des dépouilles de l'Orient.....*

Les collections de M. Geoffroy furent, dès leur arrivée à Paris, l'objet d'un rapport de M. de Lacépède, intitulé : *Rapport des professeurs du Muséum sur les collections rapportées d'Égypte par E. Geoffroy.* (*Annales du Muséum*, t. I, p. 17.)

Je cite tout de suite, comme complément du rapport de M. de Lacépède sur les collections de M. Geoffroy, le rapport de M. Cuvier, dont voici le titre : *Rapport sur un Mémoire du C^en^ Geoffroy, intitulé : Recherches sur les animaux du Nil connus des Grecs, et sur le système théogonique des anciens Égyptiens, fait à la première Classe de l'Institut national* (1802).

Page xiij.... *Le même caractère, qui domine dans un groupe, peut n'être qu'un caractère subordonné dans un autre.*

Par exemple, les *dents*, caractère *supérieur* dans le groupe des animaux *carnassiers*, *ne sont qu'un* caractère *subordonné* dans le groupe des *chauves-souris*, dans celui des *marsupiaux*, etc., etc. Le caractère, tiré des *dents*,

romprait, s'il était suivi, tous les rapports qui font une seule famille des *marsupiaux*, tous les rapports qui font une seule famille des *chauves-souris*, etc., etc.

« Il n'est en général, dit M. Geoffroy, aucun caractère dont on puisse « assigner la valeur pour tous les cas possibles, et les dents n'offrent pas « plus que d'autres parties du corps un moyen sûr de se soumettre à la « règle de la subordination. » (*Sur les Phyllostomes et les Mégadermes*, deux genres de la famille des *chauves-souris*. — *Annales du Muséum*, t. XV, p. 157. — 1810).

Page xiij. *La classification générale n'a d'autre merite, à ses yeux, que le mérite négatif de ne pas rompre le rapprochement naturel, le rapprochement direct des espèces.*

« Je suis de l'opinion qu'une méthode parfaite ne saurait exister; c'est « une sorte de pierre philosophale dont la découverte est impossible. Pour « mon compte, donnant à l'étude des rapports des êtres une attention toute « spéciale, et porté par cette même étude à admettre qu'il est pour l'histoire « naturelle quelque chose de plus important que ses classifications, de plus « exact du moins, puisqu'il entre nécessairement de l'arbitraire dans la « distribution et l'enchaînement des familles..... » (*Cours de l'histoire naturelle des mammifères*, leçon IV, p. 28.)

Page xiv. *Il les avait commencées par l'étude comparée des membres...*

Voyez son mémoire intitulé : *Premier mémoire sur les Poissons, où l'on compare les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbres* (*Annales du Muséum*, t. IX, p. 357. — 1807.);

Et son mémoire intitulé : *Second mémoire sur les Poissons. — Considérations sur l'os furculaire, une des pièces de la nageoire pectorale.* (*Annales du Muséum*, t. IX, p 413. — 1807.)

PAGE VIV. *Le crâne du crocodile, celui du poisson, se composent de vingt-cinq ou vingt-six os.....*

Sur le *crâne du crocodile*, voyez son remarquable mémoire, intitulé : *Détermination des pièces qui composent le crâne des crocodiles* (*Annales du Muséum*, t. X, p. 249. — 1807);

Et, sur le *crâne des jeunes oiseaux*, son mémoire, plus remarquable encore, intitulé : *Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés, et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux.* (*Annales du Muséum*, t. X, p. 342. — 1807.)

PAGE XIV. *Là, tous les os primitifs, qui se réuniront plus tard en quelques os complexes...*

« ..... Toutefois j'ai cru un moment que, nonobstant toutes ces réduc-
« tions, le crâne des poissons renfermerait encore plus de pièces que n'en
« montre celui des autres animaux vertébrés; mais j'en ai pris une autre
« opinion, dès que j'ai eu songé à considérer les os du crâne dans un âge
« plus rapproché de celui de leur formation. Ayant imaginé de compter
« autant d'os qu'il y a de centres d'ossification distincts, et ayant essayé
« de suite cette manière de faire, j'ai eu lieu d'apprécier la justesse de
« cette idée..... » (Mémoire ci-dessus cité : *Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés*, etc., p. 342.)

« Notre confrère M. Geoffroy, disait quelques années plus tard M. Cu-
« vier, a présenté à la Classe un travail général sur la composition de la
« tête osseuse des animaux vertébrés, qui offre des recherches très-ingé-
« nieuses et des résultats très-heureux. Pour expliquer cette multiplicité
« d'ossements que l'on trouve dans la tête des reptiles, dans celle des pois-
« sons, et même dans celle des jeunes oiseaux, M. Geoffroy a imaginé de
« prendre pour objet de comparaison la tête des fœtus des quadrupèdes,
« où l'on sait que bien des os, qui doivent se réunir dans l'adulte, se mon-
« trent encore séparés, et il est parvenu ainsi à ramener à une loi com-
« mune des conformations que la première apparence pouvait faire juger
« extrêmement diverses..... » (*Annales du Muséum*, t. XIX, p. 123.)

PAGE XV. *Il fut nommé.*

M. Geoffroy fut nommé membre de l'Académie le 14 septembre 1807.

Parvenu à la vieillesse, il lui fut donné d'entrevoir aussi, comme il avait été donné aux anciens Geoffroy, une filiation de succès. Président de l'Académie en 1833, il reçut la touchante mission de proclamer son fils membre de ce Corps.

PAGE XVj. *L'ouvrage, devenu depuis si fameux, sous le titre de Théorie des analogues ou de Philosophie anatomique.*

Le titre exact et complet de cet ouvrage est : *Philosophie anatomique. — Des organes respiratoires sous le rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseuses.* — Tome premier. — Paris, 1818.

Il se compose de quatre mémoires.

Dans le premier, les quatre os de l'appareil *operculaire* des poissons, l'*opercule*, l'*interopercule*, le *préopercule* et le *subopercule*, sont posés comme les analogues des quatre *osselets* de l'oreille de l'homme et des mammifères : le *marteau*, l'*enclume*, le *lenticulaire* et l'*étrier*.

Le second est une belle étude des *os* primitifs, des *éléments* distincts du *sternum*, dans les quatre classes des animaux vertébrés.

Le troisième, une étude, non moins belle, des *os*, des *pièces osseuses* distinctes de l'*hyoïde*.

Le quatrième est l'étude des *os intérieurs* de la poitrine, c'est-à-dire : dans les vertébrés *aériens*, des *os du larynx*, de la *trachée-artère* et des *bronches*, et, dans les *poissons*, des *arcs branchiaux*, des *dents branchiales* et des *lames cartilagineuses des branchies*.

Les quatre mémoires sont précédés d'un *Discours préliminaire*, exposition philosophique et supérieure des principes qui constituent la *théorie* de M. Geoffroy, la *théorie des analogues*.

« .....La prévision à laquelle nous porte cette vérité, c'est-à-dire le pres-
« sentiment que nous trouverons toujours, dans chaque famille, tous les
« matériaux organiques qne nous aurons aperçus dans une autre, est ce
« que j'ai embrassé dans le cours de mon ouvrage sous la dénomination
« de *Théorie des analogues.* »

E.

Page xvj. *L'unité de plan, de dessein, d'idée, avait donc été vue par Buffon; elle le fut, après Buffon, par Vicq-d'Azyr, par Camper.*

Voyez deux *Discours* de Camper « sur l'étonnante analogie qui se « trouve, dit-il, entre la structure du corps humain et celle des quadru- « pèdes, des oiseaux et des poissons. »

Vicq-d'Azyr disait : « La nature semble opérer toujours d'après un mo- « dèle primitif et général dont elle ne s'écarte qu'à regret, et dont on ren- « contre partout des traces... On observe partout ces deux caractères que « la nature semble avoir imprimés à tous les êtres, celui de la constance « dans le type et celui de la variété dans les modifications, etc. »

Page xvij... *Ces éléments, ces faits simples ont leurs lois, déterminées et fixes, de développement, de complication, de position relative.*

I. *Loi de développement.* Il y a, pour chaque organe, un *maximum* et un *minimum de développement;* et nul organe ne passe brusquement de l'un de ces états à l'autre. A plus forte raison, aucun organe ne disparaît-il jamais brusquement. Les *cétacés*, qui n'ont plus de membres postérieurs, ont encore un petit os, dernier vestige de ces membres, caché sous la peau ; les carnassiers, qui n'ont plus de clavicule, ont un petit os, dernier vestige de la clavicule, suspendu dans les chairs, etc., etc.

II. *Loi de complication,* ou (plus précisément) *de compensation.* Quand une partie se développe outre mesure, il arrive ordinairement que, par une sorte de *compensation*, une autre partie diminue ou même s'efface. Parmi les reptiles, la grenouille, qui a des membres, n'a pas de côtes; les serpents, qui ont beaucoup de côtes, n'ont pas de membres, etc.

III. *Loi de position relative*, ou *Principe des connexions.* Toutes les parties gardent toujours, les unes par rapport aux autres, la même place : le crâne par rapport aux vertèbres, les vertèbres par rapport aux membres, toutes les parties des membres les unes par rapport aux autres, etc.

Le principe des *connexions* est le grand principe, et, si je puis ainsi dire, le *principe agissant* de la théorie de M. Geoffroy ; c'est ce principe qui lui fait reconnaître, qui lui démasque chaque partie à travers toutes les mutations de *forme*, de *volume*, d'*usage*, etc. La *forme*, le *volume*, l'*usage*, etc., tout cela peut changer, et, en effet, tout cela change; une seule chose

est invariable, la *position* : « Un organe, dit M. Geoffroy, un organe « est plutôt altéré, atrophié, anéanti que transposé. » (*Discours préliminaire* de l'ouvrage cité tout à l'heure : *Philosophie anatomique*, etc., p. 30.)

Page xviij. *Le principe de l'arrêt de développement et le principe de l'attraction des parties similaires.*

Au moyen du premier de ces principes, M. Geoffroy explique tous les *monstres par défaut*; au moyen du second, il explique toutes les *monstruosités doubles.*

Les parties qui *font défaut*, qui *manquent*, qui n'existent qu'en *rudiment*, qu'en *vestige*, sont des parties *avortées*, des parties *arrêtées* dans leur développement.

Lorsque deux *fœtus*, deux *germes*, se réunissent (ce qui fait la *monstruosité double*), ils se *réunissent* toujours par leurs *parties similaires*, par des *tissus*, par des *organes* semblables. Le *cœur* d'un fœtus se réunit au *cœur* de l'autre fœtus, le *cerveau* de l'un au *cerveau* de l'autre, la moitié du *bassin* d'un fœtus à la moitié du *bassin* de l'autre, etc., etc.

Je n'oublie pas que M. Geoffroy appelle le principe de l'*attraction des parties similaires*, d'un nom plus abstrait, le principe de l'*attraction de soi pour soi*, et qu'il croit y voir une loi générale de la nature.

J'ai préféré ne considérer ici ce principe que comme un principe *physiologique.*

« J'ajouterai ici une réflexion, disait déjà Lémery, ou plutôt une conjec- « ture, sur un fait très-répété et multiplié dans nos deux monstres : « ce fait est que toutes les destructions ou régénérations de parties qui « s'y sont faites, ne l'ont été que par l'action réciproque de deux par- « ties semblables..... » (*Mém. de l'Acad. des sciences*, p. 351, an., 1740.) « Ce que l'estomac aurait fait avec un autre estomac, et ce qu'il n'a pu faire « avec un foie, ne donne-t-il pas lieu de conjecturer que l'homogénéité de « substance permet dans le premier cas ce que l'hétérogénéité empêche « dans le second? » (*Ibid.*, p. 354.) »

En 1822, M. Geoffroy rassembla ses premiers mémoires sur les *monstres* en un volume qu'il intitula : *Philosophie anatomique.*— Tome second. — *Des monstruosités humaines.*

En 1827, il publia, dans le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, un article intitulé : *Considérations générales sur les monstres.*

Cet article est le résumé le plus précis et le plus élevé qu'il ait donné de ses théories sur les *monstres.*

En 1832, M. Isidore Geoffroy, réunissant ses propres études à celles de son père, a publié sur la *formation* et la *classification* des *monstres* l'ouvrage le plus important et le plus complet qu'on pût désirer sur cette matière. Cet ouvrage a pour titre : *Histoire générale et particulière des anomalies d'organisation.....* ou *Traité de Tératologie.*

Page xix. *En* 1820, *il voulut faire rentrer dans la même unité les animaux articulés.*

Voyez ses mémoires, intitulés :

Sur un squelette chez les insectes... (Lu à l'Académie le 3 janvier 1820);

Sur quelques règles fondamentales de philosophie naturelle (Lu le 17 janvier 1820);

Sur une colonne vertébrale et ses côtes dans les crustacés (Lu le 21 février 1820).

Page xix. *En* 1830, *il voulut y faire rentrer les mollusques.*

Voyez l'ouvrage cité dans la troisième note après celle-ci.

Page xx..... *Le vieux Gœthe applaudissait à ses arguments.*

Voyez l'écrit (plein d'intérêt) publié par Gœthe, en 1830, sous le titre de : *Dernières pages de Gœthe expliquant à l'Allemagne les sujets de philosophie naturelle controversés au sein de l'Académie des sciences de Paris.*

Page xx.... *C'est là qu'est le fait important et la véritable révolution, celle de l'esprit humain.*

Voyez l'ouvrage d'Eckermann, intitulé : *Entretiens avec Gœthe dans les dernières années de sa vie*; 3ᵉ partie. — Magdebourg, 1848.

PAGE XX. *Dans ce débat, où la discussion directe semblait ne porter que sur le nombre ou la position relative de quelques organes...*

Je ne donne ici, à proprement parler, que l'histoire *philosophique* de ce fameux débat. L'histoire *anatomique* me demanderait presque autant de pages que l'éloge même, et des détails qu'un éloge ne saurait comporter, même dans des notes. Je la donnerai ailleurs.

PAGE XXJ. *M. Geoffroy publia le résumé de ses opinions.....*

Voyez son ouvrage intitulé : PRINCIPES DE PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE, *discutés en mars* 1830, *au sein de l'Académie des sciences.* (Paris, 1830.)

PAGE XXJ. *Et M. Cuvier annonça qu'il allait publier le résumé des siennes sous le titre de...*

Voyez l'*Analyse des travaux de l'Académie des sciences*, année 1830, p. 63.

PAGE XXIIJ. *Dès l'origine de la Faculté des sciences...*

Il fut nommé professeur de la Faculté des sciences en 1809.

PAGE XXIIJ. *Toujours dominé par quelque mouvement généreux...*

La vie de M. Geoffroy est remplie d'actions généreuses et dévouées. Nous l'avons vu, à Saint-Firmin, exposer ses jours pour sauver ceux de ses anciens maîtres. En 1793, il recueillit sous son toit l'infortuné Roucher, l'auteur du poëme des *Mois*. En 1830, ce même toit devint l'asile de l'archevêque de Paris, M^gr^ de Quélen, menacé et poursuivi.

A un ami qui lui faisait remarquer à quel danger pouvait l'exposer ce nouvel acte de dévouement, M. Geoffroy répondit : « Passez-moi encore « celui-ci, je suis coutumier du fait. »

PAGE XXIV. *Voltaire avait osé dire de lui-même, dans un vers célèbre...*

On sait que Voltaire aimait à jouer la tragédie sur un théâtre qu'il avait fait élever dans sa maison. La première fois qu'il représenta, dans *Rome sauvée*, le personnage de Cicéron, quand il en vint à ce vers : *Romains, j'aime la gloire*, etc., « on ne sut, dit l'éditeur de Kehl, si ce noble aveu venait d'échapper à l'âme de Cicéron ou à celle de Voltaire. »

PAGE XXV... *Est un petit ermitage...*

Habité encore aujourd'hui par M^me^ Geoffroy, sa veuve, et par M. son fils.

LISTE DES ÉCRITS
DE M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

1795. Mémoire sur un nouveau genre de Quadrupèdes (l'*Aye-Aye*); extrait, *Décade philosophique*, t. IV, p. 193.

— Lettre sur le *Rhinocéros bicorne*. (En commun avec Cuvier.) *Mag. encycl.*, 1re année, t. Ier, p. 326.

— Mémoire sur une *nouvelle division des Mammifères*, et sur les *principes qui doivent servir de base* dans cette sorte de travail. (En commun avec Cuvier.) *Mag. encycl.*, 1re année, t. II, p. 164.

— Mémoire sur les rapports naturels du *Tarsier*. (En commun avec Cuvier.) *Mag. encycl.*, 1re année, t. III, p. 147.

— Histoire naturelle des Orangs-Outangs. Des *Caractères qui peuvent servir à diviser les Singes*. (En commun avec Cuvier.) *Mag. encycl.*, 1re année, t. III, p. 451 (1795); et *Journal de physique*, t. XLVI, p. 185 (1798).

— Extrait des observations sur le genre *Myrmécophage*. *Mag. encycl.*, 1re année, t. VI, p. 294.

— Observations sur les dents du *Tapir*. *Mag. encycl.*, 1re année, t. VI, p. 433 (1795); et extrait, *Bull. philom.*, 1re partie, p. 96 (1796).

— Sur le *Galago*. *Bull. philom.*, 1re partie, p. 96.

— Observations sur une petite espèce de *Maki* (*Microcèbe*). *Bull. des sciences*, par la Société philomathique, 1re partie, p. 89.

1796. Mémoire sur les rapports naturels des *Makis*. *Mag. encycl.*, 2e année, t. Ier, p. 20.

1796. Extrait d'un mémoire sur le *Myrmecophaga capensis*. *Mag. encycl.*, 2e année, t. II, p. 289 ; et *Bull. philom.*, 1re partie, p. 102.

— Dissertation sur les *animaux à bourse*. *Mag. encycl.*, 2e année, t. III, p. 445 ; et extrait, *Bull. philom.*, 1re partie, p. 106.

1797. Note sur les genres *Psophia et Palamedea*. Extraits, *Bull. philom.*, 2e partie, p. 50 ; et *Mag. encycl.*, 3e année, t. IV, p. 10.

— Sur la division méthodique des *Oiseaux de proie*. *Bull. philom.*, 2e partie, p. 64.

— Note sur les *Manchots*. *Mag. encycl.*, 3e année, t. VI, p. 11 (1797) ; et *Bull. philom.*, 2e partie, p. 18 (1798).

— Sur une nouvelle espèce de *Phénicoptère* ou *Flamant*. Extraits, *Mag. encycl.*, 3e année, t. VI, p. 433 (1797) ; et *Bull. philom.*, 2e partie, p. 97 (1798).

1798. Sur un prétendu *Orang-Outang* des Indes. *Journal de physique*, t. XLVI, p. 342. Des extraits étendus avaient déjà été publiés dans le *Mag. encycl.*, 3e année, t. II, p. 151 ; et *Bull. philom.*, 2e partie, p. 25 (1797).

— Mémoire sur les espèces d'*Éléphants*. (En commun avec Cuvier.) Extrait dans le *Rapport général* des travaux de la Société philom., p. 106. (Mémoire composé en 1795.)

— Mémoire sur le *Mandrill*. Analysé dans le *Rapport général* des travaux de la Société philom., par Sylvestre, t. III.

— Sur l'engourdissement du *Rat Hamster*. Analysé dans le *Rapport général* des travaux de la Société philom., t. III.

1799. Observations sur l'*aile de l'Autruche*. *Déc. égypt.*, t. Ier, p. 46 (1799) ; et *Mém. sur l'Égypte*, t. Ier, p. 79 (1800).

— Sur le *Cynocéphale des anciens*. (Mémoire lu à l'Institut d'Égypte.) Extrait, *Déc. égypt.*, t. Ier, p. 160.

1799. Mémoire sur les *prolongements frontaux des animaux ruminants*. *Mémoires* de la Société d'histoire naturelle de Paris, p. 91.

1800. Note relative aux *appendices des Raies et des Squales*. *Déc. égypt.*, t. III, p. 230 (1800); et *Mém. sur l'Égypte*, t. III, p. 222 (1802).

— Mémoire contenant la description d'une nouvelle espèce de poisson du Nil (*le Polyptère*). Extrait, *Déc. égypt.*, t. III, p. 292; et *Mém. sur l'Égypte*, t. II, p. 17.

— Mémoire contenant la description zoologique et anatomique d'un poisson connu en Égypte sous le nom de *Fahaca* (*Tetrodon Physa*). Extrait, *Déc. égypt.*, t. III, p. 294; et *Mém. sur l'Égypte*, t. II, p. 19.

— Exposition d'un plan d'expériences. *Mémoire* lu à l'Institut d'Égypte à la fin de l'année 1800.

— Rapport à l'Institut d'Égypte sur les recherches à faire dans l'emplacement de l'ancienne Memphis et dans toute l'étendue de ses sépultures. *Courrier de l'Égypte*, n^os^ 104, 105, 106 et 107, an IX. Réimprimé en entier par Galland, *Tableau de l'Égypte*, Paris, 1803, t. II, p. 243. Voyez aussi *Mag. encycl.*, t. XLII, p. 18 (1802).

1801-1803. La Ménagerie du Muséum d'histoire naturelle, par Lacépède, Cuvier et Geoffroy. Paris, 1 vol. in-folio.

1802. Notes sur les branchies du *Silurus anguillaris*. *Bull. philom.*, t. III, p. 105.

— Note sur quelques *habitudes communes au Requin et au Pilote*. *Bull. philom.*, t. III, p. 113; et extrait, *Mag. encycl.*, t. I^er^, p. 531.

— Mémoire sur les *animaux du Nil*, considérés dans leurs rapports avec la *théogonie des anciens Égyptiens*. Extrait, *Bull. philom.*, t. III, p. 129.

— Note sur deux frères de la race des *hommes porcs-épics*. *Bull. philom.*, t. III, p. 145.

1802. Histoire naturelle et description anatomique d'un nouveau genre

de poisson du Nil nommé *Polyptère*. *Ann. du Mus.*, t. I^er^, p. 57 ; et extraits étendus, *Bull. philom.*, t. III, p. 97 ; et *Mag. encycl.*, 8^e^ année, t. I^er^, p. 92.

— Description de l'*Achire barbu*. *Ann. du Mus.*, t. I^er^, p. 152 ; et extrait, *Bull. philom.*, t. III, p. 146.

— Mémoire sur l'anatomie comparée des *organes électriques* de la Raie torpille, du Gymnote engourdissant et du Silure trembleur. *Ann. du Mus.*, t. I^er^, p. 392 (1802), et extrait par l'auteur, *Bull. philom.*, t. III, p. 169 ; et *Journ. de physique*, t. LVI, p. 242 (1803).

1803. Catalogue des Mammifères du Muséum national d'histoire naturelle. 1 vol. in-8° ; Paris.

— Sur la femelle de l'*oiseau Saint-Martin*. *Bull. philom.*, t. III, p. 101.

— Note sur quelques animaux provenant du cabinet de Meyer. *Bull. philom.*, t. III, p. 102.

— Extrait des observations anatomiques de M. Home, sur l'*Echidné*. *Bull. philom.*, t. III, p. 125.

— Notes sur les genres *Phascolomys* et *Peramèles*, nouveaux genres d'animaux à bourse. *Bull. philom.*, t. III, p. 149.

— Note sur un nouveau mammifère (le *Wombat*), découvert à la Nouvelle-Hollande. *Bull. philom.*, t. III, p. 185.

— Observations anatomiques sur le *Crocodile du Nil*. *Ann. du Mus.*, t. II, p. 37, et extrait, *Bull. philom.*, t. III, p. 186.

— Note sur une nouvelle espèce de *Crocodile de l'Amérique*. *Ann. du Mus.*, t. II, p. 53 ; et extrait, *Bull. philom.*, t. III, p. 186.

— Sur trois *Bouquetins* acquis par la Ménagerie. *Ann. du Mus.*, t. II, p. 244.

— Sur un *Ichneumon* acquis pour la Ménagerie. *Ann. du Mus.*, t. II, p. 246.

1803. Description d'une nouvelle espèce de *Bélier sauvage de l'Amérique septentrionale. Ann. du Mus.*, t. II, p. 360.

— Notice sur une nouvelle espèce de Mammifère (*Phascolome*). *Ann. du Mus.*, t. II, p. 364.

1804. Observations sur le *Jaguar. Bull. philom.*, t. III, p. 175; et *Ann. du Mus.*, t. IV, p. 94.

— Description du *Cerf de la Louisiane. Bull. philom.*, t. III, p. 169.

— Note sur la perte de trois animaux de la Ménagerie. *Ann. du Mus.*, t. IV, p. 474.

— Du *Vautour royal* dans son premier âge. *Ann. du Mus.*, t. IV, p. 101; et *Bull. philom.*, t. III, p. 189.

— Du *Paca* et de l'*Agouti. Ann. du Mus.*, t. IV, p. 99 et 104.

— Sur des *Chiens mulets. Ann. du Mus.*, t. IV, p. 102.

— Mémoire sur les espèces du genre *Dasyure. Ann. du Mus.*, t. III, p. 353 (1804). Un extrait avait déjà été publié dans le *Bull. philom.*, t. III, p. 158 (1803).

— Mémoire sur un nouveau genre de mammifères à bourse, nommé *Péramèle. Ann. du Mus.*, t. IV, p. 56.

1805. Mémoire sur un nouveau genre de Mammifères nommé *Hydromys. Ann. du Mus.*, t. VI, p. 81; un extrait avait été publié, *Bull. philom.*, t. III, p. 253 (1804).

— Mémoire sur quelques Chauves-souris d'Amérique, formant une petite famille sous le nom de *Molossus. Ann. du Mus.*, t. VI, p. 150; et extrait, *Bull. philom.*, t. III, p. 278.

1806. Description d'un *mulet provenant du Canard Morillon et de la Sarcelle de la Caroline. Ann. du Mus.*, t. VII, p. 222.

— Note sur quelques habitudes de la *Roussette. Ann. du Mus.*, t. VII, p. 227.

1806. Note sur le *Zèbre*. *Ann. du Mus.*, t. VII, p. 245 (1806); et addition, t. IX, p. 223 (1807).

— Note sur le *Canard à bec courbe*. *Ann. du Mus.*, t. VII, p. 246.

— Mémoire sur les Singes à main imparfaite, ou les *Atèles*. *Ann. du Mus. d'hist. nat.*, t. VII, p. 260.

— Mémoire sur le genre et les espèces de *Vespertilions*. *Ann. du Mus.*, t. VIII, p. 187 (1806), et additions, *ibid.*, t. XV, p. 109; extr. de celles-ci, *Nouv. bull. philom.*, t. II, p. 93 (1810).

1807. Premier mémoire sur les *Poissons*, où l'on compare les *pièces osseuses de leurs nageoires pectorales* avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbres. *Ann. du Mus.*, t. IX, p. 357, et extrait, *Journal gén. de méd.*, de Sédillot, t. XXX, p. 466.

— Second mémoire sur les *Poissons*. — Considérations sur l'os *furculaire*. *Ann. du Mus.*, t. IX, p. 413.

— Observations sur l'*affection mutuelle de quelques animaux* et particulièrement sur les services rendus au *Requin* par le *Pilote*. *Ann. du Mus.*, t. IX, p. 469.

— Troisième mémoire sur les *Poissons*, où l'on traite de leur *sternum*, sous le point de vue de sa détermination et de ses formes générales. *Ann. du Mus.*, t. X, p. 87.

— Détermination des pièces qui composent le *crâne des Crocodiles*. *Ann. du Mus.*, t. X, p. 249.

— Considérations sur les pièces de la *tête osseuse des animaux vertébrés* et particulièrement sur celles du *crâne des Oiseaux*. *Ann. du Mus.*, t. X, p. 342 (1807); extrait, *Nouv. bull. philom.*, t. I^er^, p. 91 (1808).

— Observations sur les habitudes attribuées par Hérodote aux *Crocodiles du Nil*. *Ann. du Mus.*, t. IX, p. 373.

— Sur le *sac branchial de la Baudroie*, et l'usage qu'elle en fait pour la pêche. *Ann. du Mus.*, t. X, p. 480.

1808. 17 Planches de *Poissons du Nil*, faisant partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences, dessinées par Redouté jeune. Paris.

— Description de deux *Crocodiles qui existent dans le Nil*, comparés au *Crocodile de Saint-Domingue*. *Ann. du Mus.*, t. X, p. 67 et 264 (1807), et extrait, *Nouveau bull. philom.*, t. I[er], p. 60.

— Note sur les objets d'histoire naturelle recueillis en Portugal. *Ann. du Mus.*, t. XII, p. 434.

1809. Description des *Reptiles qui se trouvent en Égypte*, faisant partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences.

— Histoire naturelle des *Poissons du Nil*, faisant partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences.

— Sur l'accroissement des collections de Mammifères et d'Oiseaux du Muséum d'histoire naturelle. *Ann. du Mus.*, t. XIII, p. 87.

— Description de deux Singes d'Amérique (*Atèles*). *Ann. du Mus. d'hist. nat.*, t. XIII, p. 89, et extrait (comprenant aussi l'indication des autres Atèles), *Nouv. bull. philom.*, t. I[er], p. 36.

— Description d'une nouvelle espèce d'oiseau, et établissement des genres *Cephalopterus*, *Gymnoderus* et *Gymnocephalus*. *Ann. du Mus.*, t. XIII, p. 235; et extrait, *Nouv. bull. philom.*, 2[e] partie, p. 97.

— Description du *Cariama de Marcgrave*. *Ann. du Mus.*, t. XIII, p. 362.

— Des usages de la *vessie aérienne des Poissons*. *Ann. du Mus.*, t. XIII, p. 460.

— Mémoires sur les *Tortues molles*, nouveau genre sous le nom de *Trionyx*, et sur la *formation des carapaces*. *Ann. du Mus.*, t. XIV, p. 1, et extrait fort étendu. *Nouv. bull. philom.*, t. I[er], p. 363.

1809. De la Synonymie des espèces du genre *Salmo* qui existent dans le Nil. *Ann. du Mus.*, t. XIV, p. 460.

1810. Description des *Roussettes* et des *Céphalotes*, deux nouveaux genres de la famille des Chauves-souris. *Ann. du Mus.*, t. XV, p. 86, et extrait étendu, *Nouv. bull. philom.*, t. II, p. 89.

— Description de deux espèces de *Dasyures*. *Ann. du Mus.*, t. XV, p. 301.

1811. Note sur deux espèces d'*Émissoles*. *Ann. du Mus.*, t. XVII, p. 160.

— Sur les espèces du genre *Loris*. *Ann. du Mus.*, t. XVII, p. 164.

— Mémoires sur les espèces des genres *Musaraigne* et *Mygale*. *Ann. du Mus.*, t. XVII, p. 169; et extrait étendu, *Nouv. bull. philom.*, t. II, p. 381.

1812. Tableau des *Quadrumanes*. *Ann. du Mus.*, t. XIX, p. 85, et suite, p. 156 (1812); et extrait, *Nouv. bull. philom.*, t. III, p. 218 et 265 (1813).

— Note sur trois dessins de Commerson, représentant des Quadrumanes d'un genre inconnu (*Cheirogale*). *Ann. du Mus.*, t. XIX, p. 171.

1813. Sur les *Phyllostomes* et les *Mégadermes*, deux genres de la famille des Chauves-souris. *Ann. du Mus.*, t. XV, p. 157; et extrait, *Nouv. bull. philom.*, t. II, p. 137.

— De l'organisation et de la détermination des *Nyctères*. *Ann. du Mus.*, t. XX, p. 11; et extrait, *Nouv. bull. philom.*, t. III, p. 329.

— Sur un nouveau genre de Chauves-souris sous le nom de *Rhinolophus*. *Ann. du Mus.*, t. XX, p. 254.

— Description des *Mammifères qui se trouvent en Égypte*, faisant

partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences. Paris.

1813. 7 Planches de Mammifères, 8 Planches de Reptiles, faisant partie de l'atlas de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences, dessinées par Redouté jeune. Paris.

1815. Mémoires sur les *glandes odoriférantes des Musaraignes. Mém. du Mus.*, t. I^er^, p. 299; extrait, *Nouv. bull. philom.* (1815), p. 36.

1817. Du *Squelette des Poissons* ramené dans toutes ses parties à la charpente osseuse des autres animaux vertébrés, et premièrement de l'opercule des Poissons. *Bull. phil.*, ann. 1817, p. 125. Trad. en partie, *Deutsch. Archiv für die Physiol.*, t. IV, p. 269 (1818).

— 10 Planches de *Poissons de la Méditerranée et de la mer Rouge*, faisant partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences, dessinées par Redouté jeune. Paris.

— *Cheiroptères. Art. du Dict. des sciences naturelles*, t. VIII, p. 348.

— Description d'un oiseau du Brésil sous le nom de *Tyran-roi.*, *Ann. du Mus.*, t. III, p. 275.

1818. De la *charpente osseuse des organes de la respiration dans les Poissons*, ramenée aux mêmes parties des autres animaux vertébrés. *Bull. philom.*, ann. 1817, p. 185; trad., *Deutsch. Arch. für die Physiol.*, t. IV, p. 271 (1818).

— Philosophie anatomique. — Des organes respiratoires, sous le rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseuses. 1 vol. in-8, avec atlas in-4. Paris.

— *Dasyure. Art. du Dict. des sciences naturelles.*, t. XII, p. 506.

— Sur de nouvelles Chauves-souris sous le nom de *Glossophages. Mém. du Mus.*, t. IV, p. 411.

1819. Rapport sur les lois de l'ostéogénie de M. Serres. *Journ. complém. des scienc. méd.*, t. III, p. 67.

— Mémoire sur cette question : *Si les animaux à bourse naissent aux tétines de leurs mères?* *Journ. complém. des sc. méd.*, t. III, p. 193.

— *Didelphe. Art. du Dict. des sc. nat.*, t. XIII, p. 209.

1820. Premier Mémoire sur un *squelette chez les Insectes. Journ. complém. des sc. méd.*, t. V, p. 340 ; réimprimé sous un autre titre : *Mém. gén. des sc. phys.* de Bruxelles, t. III, p. 165.

— Sur quelques *règles fondamentales en philosophie naturelle. Journ. complém. des sc. méd.*, t. V, p. 340, et *Ann. gén. des sc. phys.* de Bruxelles, t. III, p. 263.

— Rapport sur un mémoire de M. Audouin, concernant l'organisation des Insectes. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. VI, p. 36.

— Sur une colonne vertébrale et ses côtes dans les *Insectes apiropodes. Journ. complém. des sc. méd.*, t. VI, p. 138, et *Ann. des sc. phys.* de Bruxelles, t. IV, p. 96. Traduit dans le *Deutsch. Archiv für die Phys.*, t. VI, p. 59.

— De l'*os carré des Oiseaux* sous le rapport de sa constitution, des quatre éléments qui le constituent, et de l'existence de tous dans tous les animaux vertébrés, nommément chez l'homme. Extrait étendu par l'auteur. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. VII, p. 155 (1820). Réimprimé : *Ann. gén. des sc. phys.*, de Bruxelles, t. V, p. 282 (1820); et *Mém. du Mus.*, t. VII, p. 163 (1821).

— Mémoire sur les *différentes états de pesanteur des œufs*, au commencement et à la fin de l'incubation. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. VII, p. 271; extrait, *Ann. gén. des sc. phys.* de Bruxelles, t. V, p. 394.

1820-1842. Histoire naturelle des Mammifères, par Geoffroy Saint-Hilaire et Frédéric Cuvier. Paris, 4 vol. grand in-folio.

1821. Mémoire sur l'*os sphénoïde;* Extrait, *Analyse* (par Cuvier) *des travaux de l'Académie des sciences*, pour 1820, p. cclxxix.

— Considérations d'où sont déduites des règles pour l'observation des *Monstres* et pour leur classification. *Ann. gén. des sc. phys.* de Bruxelles, t. VIII, p. 74.

— Rapport sur l'ouvrage de M. Chabrier, intitulé : *Essai sur le vol des Insectes. Ann. gén. des sc. phys.* de Bruxelles, t. VIII, p. 291.

— Mémoire sur plusieurs *déformations du crâne* de l'homme, suivi d'un essai de *classification des Monstres acéphales. Mém. du Mus. d'hist. nat.*, t. VII, p. 85 (1821); extrait (par Presle Duplessis), *Journ. univ. des sc. méd.*, t. XXII, p. 43 (1821).

— Rapport sur le voyage au Cap de Bonne-Espérance, de Delalande. *Précis du voyage de Delalande*, in-4, Paris, 1821, p. 30.

— Sur les dernières voies du *canal alimentaire* dans la classe des *Oiseaux*. Extrait, *Bull. philom.* (1822), p. 71; traduit, *Deutsch. Archiv für die Physiolog.*, t. VIII, p. 485 (1823).

— Note où l'on établit que les *Monotrèmes* sont ovipares, et qu'ils doivent former une cinquième classe dans l'embranchement des Vertébrés. *Bull. philom.*, ann. 1822, p. 95.

— De la place à occuper par les Oiseaux dans les classifications zoologiques. *Bull. philom.*, ann. 1822, p. 115.

— Sur une nouvelle espèce de *Bœuf sauvage* des montagnes de Mine-Pout, dans l'Inde. *Mém. du Mus.*, t. IX, p. 71; et *Journ. complém. des sc. médic.*, t. XIII, p. 176.

— Sur les tiges montantes des *vertèbres dorsales*, pièces restreintes dans les Mammifères à un état rudimentaire, et portées, chez les Poissons, au maximum de développement. *Mém. du Mus.*, t. IX, p. 76, et (avec quelques changements) *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XII, p. 195.

— Considérations générales sur la *vertèbre. Mém. du Mus.*, t. IX, p. 89

(1822); extrait (par Audouin), *Bull. philom.*, ann. 1823, p. 40; et *Bull. universel des sc. et de l'industrie*, t. IV, p. 228 (1823).

1821. Considérations générales sur les *organes génitaux des animaux à grande respiration et circulation. Mém. du Mus.*, t. IX, p. 393; extrait, *Bull. des sc. méd.*, t. I^er^, p. 11.

— Composition des *appareils génitaux, urinaires et intestinaux*, à leurs points de rencontre, *dans l'Autruche et dans le Casoar. Mém. du Mus.*, t. IX, p. 438.

— Philosophie anatomique. — Des monstruosités humaines. Paris, 1 vol. in-8, avec atlas in-4.

— La zoologie a-t-elle, dans l'Académie des sciences, une représentation suffisante? La physiologie n'y a-t-elle pas été oubliée? *Rev. encyclop.*, t. XIII, p. 501.

— Discours sur cette question : Alors qu'il est reconnu qu'il n'existe qu'un seul système d'organisation, faudra-t-il toujours admettre plusieurs sortes d'anatomie? *Journ. compl. des sc. méd.*, t. XIV, p. 241; *Mémoires de la Société linnéenne de Paris*, t. II, p. 130; et extrait, *Mém. du Muséum d'histoire naturelle*, t. IX, p. 229.

— *Anencéphale.* Article du *Dict. class. d'hist. nat.*, t. I^er^, p. 357.

1823. *Organes sexuels de la poule.* Formation et rapports des deux oviductus. *Mém. du Mus.*, t. X, p. 57.

— Sur l'organe et les gaz de la *respiration dans le fœtus. Mém. du Mus.*, t. X, p. 85.

— Considérations et rapports nouveaux d'*ostéologie comparée. Mém. du Mus.*, t. X, p. 165 (1823); extraits, *Ann. des sc. nat.*, t. I^er^, p. 80, et *Bull. des sc. méd.*, t. I^er^, p. 9 (1824).

1823. Sur les appareils de la déglutition et du goût dans les Aras indiens, ou *Perroquets microglosses. Mém. du Mus.*, t. X, p. 186.

— Addition à une notice de M. de Gabriac. *Mém. du Mus.*, t. X, p. 314.

— Considérations générales sur les poches où aboutissent les trois *voies génitales, intestinales et urinaires des Oiseaux. Bull. philom.*, 1823, p. 65.

— Sur quelques remarques de M. Rolando, concernant les principes de la philosophie anatomique. *Journ. compl. des sc. méd.*, t. XVI, p. 147, et *Mém. du Mus.*, t. X, p. 91.

— Sur le *système intra-vertébral des insectes. Ann. de la méd. phys.*, t. III, p. 233, et *Arch. gén. de méd.*, t. I^er^, p. 418.

— *Marsupiaux*. Art. du *Dict. des sc. nat.*, t. XXIX, p. 205.

— *Cloaque*. Article du *Dict. class. d'hist. nat.*, t. IV, p. 219.

1824. Mémoire sur la *génération des animaux à bourse* et le développement de leur fœtus. Extrait fort étendu, *Ann. des sc. nat.*, t. I^er^, p. 392.

— Observations sur les *prétendus osselets de l'ouïe*, trouvés par E. H. Weber. *Ann. des sc. nat.*, t. I^er^, p. 463.

— Sur les *Vestiges d'organisation placentaire* et d'ombilic, découverts chez un très-petit fœtus du *Didelphis virginiana. Ann. des sc. nat.*, t. II, p. 121 (1824); traduit, *the Zoological*, journal de Londres, t. I^er^, p. 403.

— Lettre sur l'*audition des Poissons. Ann. des sc. nat.*, t. II, p. 255; en grande partie réimprimée, *Journ. univ. des sc. méd.*, t. XXXV, p. 248.

— Composition de la *tête osseuse de l'homme et des animaux. Ann. des sc. nat.*, t. III, p. 173, et suite, p. 245.

— Sur l'*Adgustal*, l'un des os de la voûte palatine. *Ann. des sc. nat.*, t. III, p. 491.

1824. *Composition de la tête osseuse* chez l'Homme et les animaux, trouvée semblable en nombre, connexions et application usuelle de ses parties. *Tableau lithographié*, in-folio; *Ann. des sc. nat.*, atlas, ann. 1824, pl. 9.

— Sur les parties de son organisation que la *Baudroie* emploie comme instrument de pêche. *Mém. du Mus.*, t. XI, p. 117; et *Ann. des sc. nat.*, t. II, p. 311.

— Sur l'analogie des *filets pêcheurs de la Baudroie*, avec une partie des apophyses montantes des vertèbres. *Mém. du Mus.*, t. XI, p. 132.

— Sur une nouvelle détermination de quelques *pièces mobiles chez la Carpe*, ayant été considérées comme les parties analogues des osselets de l'oreille; et sur la nécessité de conserver le nom de ces osselets aux pièces de l'opercule. *Mém. du Mus.*, t. XI, p. 143.

— Sur la nature, la formation et les usages des *pierres qu'on trouve dans les cellules auditives des Poissons*. *Mém. du Mus.*, t. XI, p. 241; et extraits, *Bull. philom.*, 1824, p. 124; *Bull. des sc. méd.*, t. III, p. 9; et *Journ. univ. des sc. méd.*, t. XXXVI, p. 112.

— Note complémentaire de l'article sur les prétendus osselets de l'ouïe chez les poissons. *Mém. du Mus.*, t. I^er^, p. 258.

— De l'*aile operculaire ou auriculaire des Poissons*, suivi de tableaux synoptiques, donnant le nombre et expliquant la composition de ces pièces. *Mém. du Mus.*, t. XI, p. 420.

— Sur la lésion de la base du nerf trijumeau, ayant anéanti l'action des sens sur l'un des côtés de la tête. *Rev. encycl.*, t. XXIV, p. 429 (observation faite par M. Serres).

— Notice sur André Thouin. *Rev. encyclop.*, t. XXIV, p. 555.

— D'un nouvel *anencéphale humain*, sous le nom d'Anencéphale de Patare. *Journ. univ. des sc. médic.*, t. XXXVI, p. 129 (1824); et 2^e^ article, t. XXXIX, p. 257 (1825).

— Extrait de l'ouvrage de Bakker, *De Osteographia Piscium*. *Bull. des sc. méd.*, t. III, p. 93.

1824. Rapport verbal sur l'anatomie comparée du cerveau, par M. Serres. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XIX, p. 148; et *Revue encyclopédique*, t. XXIII, p. 324.

— Sur les organes sexuels et sur les produits de la génération des *Poules dont on a suspendu la ponte. Mém. de la Soc. linnéenne de Paris*, t. II, p. 1; et *Mém. du Mus.*, t. IX, p. 1 (1822); et extr., *Bull. des sc. méd.*, t. I^er^, p. 26.

— *Système dentaire des Mammifères et des Oiseaux.* In-8. Paris.

— Sur une *chaîne d'osselets* découverts chez quelques *Poissons*, et annoncés comme les analogues des osselets de l'oreille. *Bull. philom.*, ann. 1824, p. 100.

1825. Sur quelques objections et remarques concernant l'aile operculaire ou auriculaire des Poissons. *Mém. du Mus.*, t. XII, p. 13.

— Recherches sur l'organisation des *Gavials*, sur leurs affinités naturelles, desquelles résulte la nécessité d'une autre distribution générique, *Gavialis, Teleosaurus* et *Steneosaurus. Mém. du Mus.*, t. XII, p. 97; et extrait, *Nouv. bull. philom.* pour 1825, p. 13.

— Sur les habitudes des *Castors. Mém. du Mus.*, t. XII, p. 232.

— Sur de nouveaux *Anencéphales humains*, confirmant par l'autorité de leurs faits d'organisation la dernière théorie sur les monstres. *Mém. du Mus.*, t. XII, p. 233, et suite, p. 257; et extrait, *Arch. gén. de méd.*, t. IX, p. 41.

— Considérations zootomiques et physiologiques sur des veaux bicéphales, nommés *Hypognathes. Mém. du Mus.*, t. XIII, p. 93 (1825), et sous un titre un peu différent, *Journal de médecine vétérinaire et comparée*, t. III, p. 5 et suite, p. 71 (1826); extrait, *Bull. des sc. méd.*, t. XII, p. 203 (1827).

— Faits généraux concernant la *respiration. Journ. complém. des sc. méd.*, t. XXII, p. 327 (1825); et (sous ce titre : *Sur les êtres des de-*

grés intermédiaires de l'échelle animale) *Bull. des sc. méd.*, t. VII, p. 4 (1826).

1825. Considérations générales sur la monstruosité, et description d'un genre nouveau observé dans l'espèce humaine, et nommé *Aspalasome*. *Ann. des sc. nat.*, t. IV, p. 450; et *Journ. compl. des sc. méd.*, t. XXI, p. 236 (1825); et extraits, *Bull. des sc. méd.*, t. VII, p. 202; et *Notiz de Froriep*, t. XIV, p. 117 (1826).

— Additions au Mémoire sur l'*Aspalasome*. *Journ. compl. des sc. méd.*, t. XXI, p. 367 et 369.

— Note sur un *hématocéphale* observé à l'École royale d'Alfort (chez le Cheval). *Ann. des sc. nat.*, t. IV, p. 468.

— Mémoire sur la structure et les usages de l'*appareil olfactif dans les Poissons*, suivi de considérations sur l'olfaction des animaux qui odorent dans l'air. *Ann. des sc. nat.*, t. VI, p. 323 (1825); extraits, *Arch. gén. de méd.*, t. X, p. 121; et *Bull. des sc. méd.*, t. VIII, p. 255 (1826).

— Description d'un *monstre humain né avant l'ère chrétienne*, et considérations sur le caractère des monstruosités dites *Anencéphales*. *Ann. des sc. nat.*, t. VI, p. 357.

— Discours sur Lacépède. *Recueil des discours prononcés aux funérailles de ce savant*, publié par l'Institut, in-4, 1825; et *Mém. du Mus.*, t. XIII, p. 77 (1825).

— Rapport sur un mémoire de M. Breschet, traitant des *grossesses extra-utérines*, suivi d'annotations. *Répertoire gén. d'anat. et de physiol.*, t. I^er^, p. 75, in-8; et *Journ. clinique sur les difformités*, par Maisonabe, t. I^er^, p. 241 (1825). Extrait, *Bull. des sc. méd.*, t. X, p. 9 (1827).

— Rapport sur la partie zoologique du Voyage autour du monde, de M. L. de Freycinet (et de MM. Quoy et Gaimard). *Rev. encyclop.*, t. XXI, p. 625; et *Ann. des sc. nat.*, t. IV, p. 341.

— Opinion sur la question de candidature pour une place vacante dans le sein de l'Académie. Paris, in-8°, 1825. Extrait, *Rev. méd.*, ann. 1825, t. I^er^, p. 308; et *Rev. encycl.*, t. XIV, p. 873 (1825).

1825. Sur l'opinion populaire, attribuant à de certains regards une influence sur les phénomènes de la *Monstruosité*. *Arch. gén. de méd.*, t. IX, p. 51.

— Considérations générales sur l'organe sexuel des femelles, sous le point de vue des *gestations irrégulières*. *Journ. clinique des difformités*, t. I, p. 253.

1826. Si l'on peut et doit définir la *vie* une faculté de résister aux lois générales de la nature. *Rev. encycl.*, t. XXXIX, p. 188 (sous un autre titre), et (sous ce titre) *Bull. des sc. méd.*, t. VII, p. 188.

— Notice sur Pinel. *Rev. encycl.*, t. XXXII, p. 556.

— Rapport sur l'anatomie comparée des Monstruosités animales, de M. Serres. *Arch. gén. de méd.*, t. XIII, p. 82.

— Sur des *déviations provoquées* et observées dans un établissement d'incubations artificielles. *Arch. gén. de méd.*, t. XIII, 289; et *Journ. compl. des sc. méd.*, t. XXIV, p. 256.

— Remarques sur un Mémoire de M. Martin. *Ann. des sc. nat.*, t. VII, p. 87.

— Note sur quelques circonstances de la *gestation des femelles de Kangurocs*, et sur les moyens qu'elles mettent en œuvre pour nourrir leurs petits suspendus aux tétines. *Ann. des sc. nat.*, t. IX, p. 340.

— Sur l'identité de deux espèces nominales d'*Ornithorhynque*. *Ann. des sc. nat.*, t. IX, p. 451; et extrait, *Nouv. bull. philom.*, année 1826, p. 175.

— Sur un *appareil glanduleux* récemment découvert en Allemagne, *dans l'Ornithorhynque*. *Ann. des sc. nat.*, t. IX, p. 457 (1826); traduit, *Archiv. für Anatomie und Physiologie*, de Meckel, 1827, p. 18.

Note sur un *monstre humain* (*Anencéphale*) trouvé dans les ruines de Thèbes en Égypte. *Moniteur* du 13 janvier 1826; *Bull. des sc. méd.*, t. VII, p. 105; *Arch. gén. de méd.*, t. X, p. 124 (1826), et *Catalogue raisonné*

et historique des antiquités découvertes en Égypte, par M. Passalacqua. In-8, Paris, 1826.

1826. Rapport sur l'ouvrage de M. Passalacqua, traitant des antiquités égyptiennes. *Moniteur* du 25 novembre 1826; imprimé aussi à part, in-8.

— Rapport sur un *Monstre chinois hétéradelphe*. *Bull. des scienc. méd.*, t. VIII, p. 205.

— Rapport sur un Mémoire du docteur Deleau (sur ses procédés pour l'éducation des sourds-muets). *Bull. des sc. méd.*, t. VIII, p. 254.

— Discours sur Pinel. Recueil publié par l'Institut, in-4.

— D'un *organe respiratoire aérien*, ajouté dans les *Crustacés* à l'organe respiratoire aquatique. Extrait (fait par M. Bertrand, pour le journal *le Globe*). *Bull. des sc. méd.*, t. VII, p. 5.

— Examen des *animaux vertébrés*, *momifiés* et développés de leurs langes (faisant partie de la collection de M. Passalacqua). *Catalogue raisonné et historique des antiquités découvertes en Égypte*, par M. Passalacqua, de Trieste, in-8, p. 229 à 236. (Paris.)

— Sur un fœtus né à terme, blessé dans le troisième mois de son âge (*Thlipsencéphale*). *Mém. de la Soc. méd. d'émulation*, t. IX, p. 65.

— Note sur quelques conditions générales de l'*acéphalie complète*. *Rev. méd.* (1826), t. III, p. 36.

— Notice sur une *monstruosité*. Lue à l'Académie de méd., le 14 novembre 1826.

1827. Appareils sexuels et urinaires de l'*Ornithorhynque*. *Mém. du Mus.*, t. XV, p. 1.

— Mémoire et rapport sur un enfant monstrueux, né dans le département d'Indre-et-Loire (*Hétéradelphe de Benais*). *Mém. du Mus.*, t. XV, p. 385; et extrait, *Bull. des sc. méd.*, t. XII, p. 206; et *Arch. gén. de méd.*, t. XV, p. 137 (1827). Extrait du rapport, *Revue méd.*, année 1827, t. IV, p. 295.

1827. Rapport sur un mémoire de M. Lisfranc, traitant de la Rhinoplastie. *Mém. du Mus.*, t. XV, p. 447 (1827); *Arch. gén. de méd.*, t. XVI, p. 480, et *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XXX, p. 12 (1828).

— Mémoire sur deux espèces d'animaux nommés *Trochilus* et *Bdella* par Hérodote, leur guerre, et la part qu'y prend le *Crocodile*. *Mém. du Mus.*, t. XV, p. 459 (1827); et extraits, *Ann. de phys. et de chimie*, t. XXXVI, p. 61; et *Bull. des sc. nat.*, t. XV, p. 159 (1828).

— Quelques considérations sur la *Girafe*. *Ann. des sc. nat.*, t. XI, p. 210, reproduit dans les *Ann. de la littér. et des arts*, t. XXVIII, p. 139 et 184.

— Sur un *fœtus de cheval polydactyle*, ayant ses doigts séparés par une membrane. *Ann. des sc. nat.*, t. XI, p. 224; et extraits, *Bull. des sc. méd.*, t. XII, p. 205.

— Sur l'*occipital supérieur* et sur les *rochers* dans le *Crocodile*. *Ann. des sc. nat.*, t. XII, p. 330.

— Rapport sur plusieurs *monstruosités anencéphaliques*. *Rev. méd.*, ann. 1827, t. I^er^, p. 269; traduit, *Archiv für Anat. und Physiol.*, de Meckel, ann. 1827, p. 323.

— Réflexions sur quelques dissentiments de théorie dans des questions de monstruosité. *Rev. méd.*, ann. 1827, t. I^er^, p. 277; traduit, *Archiv für Anat. und Physiol.*, de Meckel, ann. 1827, p. 328.

— *Prolongements frontaux de la Girafe*. Court extrait d'une note lue à l'Académie. *Rev. encycl.*, t. XXXV, p. 514.

— Notice sur une monstruosité, lue à l'Acad. de méd., le 22 février 1827.

— *Des adhérences de l'extérieur du fœtus*, considérées comme le principal fait occasionnel de la monstruosité. *Arch. gén. de méd.*, t. XIV, p. 392.

— Mémoire sur une *réunion monstrueuse des méninges et du vitellus*,

et sur les effets de ces adhérences, observées sur un poulet nouveau-né, extrait, *Bull. des sc. médic.*, t. XII, p. 204.

1827. *Monstres.* Art. du *Dict. classique d'hist. nat.*, t. XI (janv. 1827). Tiré à part, et publié à l'avance sous ce titre : *Considérations générales sur les monstres*, octobre 1826; extraits dans le *Bull. des sc. méd.*, t. IX, p. 300 (1826), et le *Journ. des sc. méd.*, t. XLIX, p. 45 (1828).

— Notice sur la *Girafe. Précurseur, journal de Lyon,* numéros des 7 et 8 juin 1827.

— Sur une petite espèce de *Crocodile vivant dans le Nil*, sur son organisation, ses habitudes, etc. Extrait dans le journal *le Globe,* numéro du 13 décembre 1827, et le *Bulletin des sciences naturelles* de Férussac, t. XV, p. 160 (1828).

1828. Rapport sur un travail de MM. Audouin et Milne Edwards, ayant pour titre : *Recherches anatomiques sur le système nerveux des Crustacés. Mém. du Mus.*, t. XVI, p. 1, et *Ann. des sc. nat.*, t. XIII, p. 218.

— Remarques sur le *fœtus monstrueux* de Charolles. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XXIX, p. 327.

— De *l'état de l'histoire naturelle chez les Égyptiens*, principalement en ce qui concerne le Crocodile. Mém. lu à la séance publ. de l'Institut, le 24 avril 1828. Imprimé dans le recueil des lectures faites à cette séance, in-4; réimprimé, *Rev. encyclop.*, t. XXXVIII, p. 289 (1828).

— Sur une des *fonctions du cervelet*, *Bull. des sc. méd.*, t. XIII, p. 8.

— Remarques au sujet d'un mémoire de M. V. Portal. *Ann. des sc. nat.*, t. XIII, p. 246.

— Considérations sur les monstruosités du genre *Synotus*. *Ann. des sc. nat.*, t. XIV, p. 406.

— Notice sur Lecourt. *Rev. encycl.*, t. XL, p. 260.

— Note sur le même sujet (sur les monstruosités du genre *Synotus*). *Rev. encycl.*, t. XL, p. 530.

1828. Discours sur le principe de l'*unité de composition organique.* Paris, in-8.

1829. Considérations sur les œufs d'*Ornithorhynque. Ann. des sc. nat.*, t. XVIII, p. 157 (1829); traduit, *Archiv für Anat. und Physiol.* de Meckel (1830), p. 119.

— Rapport sur le prétendu accouplement d'un Chien et d'une Brebis, et sur les anomalies de structure du produit. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XXXIII, p. 3; et extrait, *Bull. des sc. méd.*, t. XVI, p. 405.

— Rapport fait à l'Académie des sciences sur un mémoire de M. Roulin, ayant pour titre : *Sur quelques changements observés dans les animaux domestiques transportés dans le Nouveau Continent. Mém. du Mus. d'hist. nat.*, t. XVII, p. 201, et *Ann. des sc. nat.*, t. XVI, p. 34.

— Mémoire où l'on se propose de rechercher dans quels *rapports de structure organique et de parenté* sont entre eux les animaux des âges historiques, et vivant actuellement, et les espèces antédiluviennes et perdues. *Mém. du Mus.*, t. XVII, 209.

— Rapport sur les opérations de la Commission des sciences et des arts en Morée. *Moniteur* du 29 septembre 1829; réimprimé aussi à part, in-8.

— Rapport sur *deux frères attachés ventre à ventre* depuis leur naissance, et présentement âgés de dix-huit ans. *Moniteur* du 29 octobre 1829; article publié aussi à part, in-8. Extrait, *Gazette de santé,* ann. 1829, p. 247.

— Sur un nouveau produit de l'espèce humaine, frappé de monstruosité à quatre mois et demi de vie intra-utérine. Extraits, *Revue médic.*, ann. 1829, t. II, p. 133; *Bull. des sc. méd.*, t. XVIII, p. 168; et *Arch. gén. de méd.*, t. XX, p. 460, 1829.

— Si la *Taupe* voit, et comment elle voit. Extrait d'un mémoire lu à l'Acad. des sc., *Bull. des sc. méd.*, t. XVI, p. 410, et *the Edinburgh new philosophical Journal*, t. VII, p. 340.

1829. Discours sur Lamarck. Recueil publié par l'Institut, in-4.

— Description des *Crocodiles d'Égypte*, faisant partie de la *Description de l'Égypte*, par la Commission des sciences. Paris.

— Cours de l'histoire naturelle des Mammifères. — Ire partie comprenant quelques vues préliminaires de philosophie naturelle et l'histoire des Singes, des Makis, des Chauves-souris et de la Taupe. Paris, 1 vol. in-8. Publié en livraisons en 1828.

— Nature. Article de l'*Encyclopédie moderne*, t. XVII, p. 24.

— Sur le genre *Baleine*. *Gazette de santé*, ann. 1829, p. 153.

— Rapport sur le monstre bicéphale Ritta-Christina. Extrait, *Gaz. de santé*, ann. 1829, p. 270.

1830. Rapport sur une *fille à deux têtes*, née récemment en France, au pied des Pyrénées. *Mém. du Mus.*, t. XIX, p. 145 (1830); et *Ann. des sc. nat.*, t. XXII, p. 65 (1831); extrait, *Arch. gén. de méd.*, t. XXIII, p. 463 (1830).

— Principes de philosophie zoologique, discutés en mars 1830 au sein de l'Académie royale des sciences. Paris, 1 vol. in-8.

— Lettre sur une Poule à profil humain (dont on venait de traduire la description du russe). *Gaz. méd.*, t. Ier, p. 17.

— Lettre sur la *fille bicéphale* des Pyrénées. *Gaz. méd.*, t. Ier, p. 30.

— Mémoire sur un enfant quadrupède né et vivant à Paris (*Iléadelphe*). *Gaz. méd.*, t. Ier, p. 340; *Ann. des sc. nat.*, t. XXI, p. 333 (1830), et avec addition, *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XI, p. 435 (1832); extrait, *Arch. gén. de méd.*, t. XXIV, p. 148; et *Mémorial des hôpitaux du Midi*, t. II, p. 572 (1830); addition, *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. IX, p. 390 (1840).

— Rapport sur un enfant double du genre *Ischiadelphe*, suivi de considérations et de réflexions sur la monstruosité double. *Mém. des hôp.*

du Midi, t. II, n° 7 (1830); et *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XLI, p. 279 (1831).

1830. Observations sur un mémoire de M. Cuvier, relatif aux *Céphalopodes*. Paris, *Rev. encycl.*, t. XLVI, p. 20.

— Note sur la doctrine aristotélique et la théorie des analogues. *Rev. encycl.*, t. XLVI, p. 709. Paris.

— Note sur quelques animaux élevés et apprivoisés (opuscule de M. Chassay). *Rev. encycl.*, t. XLVII, p. 172.

— Recherches sur de grands *Sauriens trouvés à l'état fossile* vers les confins maritimes de la basse Normandie, attribués d'abord au Crocodile, puis déterminés sous les noms de *Teleosaurus* et de *Steneosaurus*. 1 vol. in-4, Paris.

— Sur un nouvel ouvrage de Goethe, traitant des analogues et de la métamorphose des plantes. *Journ. complém. des sc. méd.*, t. XL, p. 279; et *Revue encyclop.*, t. XL, p. 523.

— Sur des écrits de Goethe, lui donnant des droits au titre de savant naturaliste. *Ann. des sc. nat.*, t. XXII, p. 188.

— Sur la famille des monstres bicorps unicéphales, et sur un genre nouveau nommé *Deradelphus*. *Mém.* resté inédit; extr., *Arch. gén. de méd.*, t. XXV, p. 581; et *Gaz. méd.*, t. II, p. 142 (1831).

— Résumé sur quelques conditions générales des rochers, et la spécialité de cet organe chez le *Crocodile*. *Gaz. méd.*, n° 43.

— Mémoire sur la théorie physiologique du vitalisme. *Gaz. méd. de Paris*, t. II, p. 9; et Réponse à quelques objections, *ibid.*, p. 62.

— Lettre sur quelques points du Mémoire ayant pour titre : *De la conformité organique dans l'échelle animale*. Paris, *Gaz. méd. de Paris*, t. II, p. 380.

1832. Essai pour servir à la détermination de quelques *animaux sculptés* dans l'ancienne Grèce, et introduits dans un monument historique enfoui

durant les désastres du troisième siècle. *Nouvelles annales du Mus. d'hist. nat.*, t. I^er^, p. 23; et, avec quelques changements, *Expédition scientifique de Morée*, t. III, p. 28.

1832. Observations sur la concordance des parties de l'*hyoïde dans les quatre classes des animaux vertébrés*, accompagnant, à titre de commentaire, le tableau synoptique où cette concordance est exprimée figurativement. *Nouv. ann. du Mus.*, t. I^er^, p. 321.

— Discours sur Cuvier. Recueil publié par l'Institut, in-4.

— Discours sur Sérullas. Recueil publié par l'Institut, in-4, et *Rev. médic.*, ann. 1832, t. II, p. 433.

—Sur des collections scientifiques récemment faites par des officiers de la marine royale. *Ann. maritimes et coloniales*, t. II, p. 604; 1832. Extrait, *Nouv. ann. du Mus.*, t. I^er^, p. 41 (1832).

— Remarques sur l'adorbital, ou portion maxillaire de l'os orbitaire chez l'homme. *Ann. des sc. nat.*, t. XXXI, p. 96.

1833. Sur des observations communiquées à l'Académie des sciences, au sujet du sternum des Oiseaux. *Nouv. ann. du Muséum*, t. II, p. 1 (1833); extrait étendu, *Ann. des sc. nat.*, t. XXVII, p. 189 (1832).

— Rapport de l'ouvrage intitulé : *Catalogue raisonné des objets d'histoire naturelle recueillis dans un voyage au Caucase*, par M. Ménétriès. *Nouv. ann. du Mus.*, t. II, p. 137.

— Sur une *Chèvre des deux sexes*, femelle quant à ses parties externes, et mâle dans ses organes profonds. *Nouv. ann. du Mus.*, t. II, p. 141 (1833); extrait, *Mémorial des hôpitaux du Midi*, t. II, p. 505 (1830).

— Sur les *glandes abdominales chez l'Ornithorhynque*, dont la détermination, comme mammaires, fut en Allemagne et est de nouveau en Angleterre un sujet de controverse. 1^er^ article, *Gaz. méd. de Paris*, 2^e^ série, t. I^er^, p. 78; 2^e^ art., p. 155. Articles reproduits dans le *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, t. VI, p. 127 et 139.

1833. Rapport sur le tableau des organes de la circulation chez le fœtus de l'homme et les animaux vertébrés, par M. Martin Saint-Ange. *Rev. méd.*, année 1833, t. II.

— Discours sur Latreille. *Recueil* publié par l'Institut, in-4.

— De l'*influence des circonstances extérieures* sur les êtres organisés. Lu à la séance publique de l'Institut, le 2 mai 1833, et imprimé dans le *Recueil* des lectures faites à cette séance. In-4.

— Découverte des *glandes monotrémiques chez le Rat d'eau.* Recueil des analyses des séances de l'Acad. des sc., insérées dans le journal *le Temps*, année 1833, p. 325.

— Propositions de philosophie anatomique au sujet des glandes mammaires et des glandes monotrémiques. Recueil des analyses des séances de l'Acad. des sc., insérées dans le journal *le Temps*, année 1833, p. 362.

— Rapport sur l'ouvrage de M. Buchez, intitulé : *Introduction à la science de l'histoire. Revue encycl.*, t. LIX, p. 210.

— Considérations sur des *ossements fossiles*, la plupart inconnus, trouvés et observés dans les bassins de l'Auvergne. *Revue encycl.*, t. LIX, p. 315) 1833; et extrait, *Recueil des analyses des séances de l'Acad.*, publiées dans le journal *le Temps*, p. 484 (1833).

— Discours sur Meyranx, *Rev. encyclop.*, t. LIX, p. 523.

— Sur les *lames osseuses du palais* dans les principales familles d'animaux vertébrés, et en particulier sur la spécialité de leur forme chez les Crocodiles et les Reptiles téléosauriens. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XII, p. 1.

— Sur la spécialité des formes de l'*arrière-crâne chez les Crocodiles*, et l'identité des mêmes parties organiques chez les Reptiles téléosauriens. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XII, p. 27.

1833. Sur des recherches faites dans les carrières du calcaire oolithique de Caen, ayant donné lieu à la découverte de plusieurs beaux échantillons et de nouvelles espèces de *Téléosaures*. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XII, p. 43 (1838); extrait, *Rev. encycl.*, t. L, p. 403 (1831).

— Sur le degré d'*influence du monde ambiant* pour modifier les formes animales; question intéressant l'origine des espèces téléosauriennes, et successivement celle des animaux de l'époque actuelle. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 63.

— Sur les *pièces osseuses de l'oreille chez les Crocodiles et les Reptiles téléosauriens*, retrouvées en même nombre et remplissant les mêmes fonctions que chez tous les autres animaux vertébrés. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XII, p. 93 (1833); il avait été lu à l'Académie en 1831.

— Mémoire sur les *dents antérieures des Rongeurs*, dans lequel on se propose d'établir que ces dents, dites jusqu'ici et déterminées incisives, sont les analogues des dents canines. *Mém. de l'Acad. des sc.*, t. XII, p. 181; un extrait partiel avait déjà été publié dans la *Gazette médicale*, t. II, p. 261 (1831).

1834. Mémoire sur les *glandes mamellaires*. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., Zool., t. Ier, p. 174.

— Mémoire sur les *Monotrèmes*. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., Zool., t. II, p. 38.

— Rapport sur une communication de M. Jourdan, concernant une modification extraordinaire des vertèbres antérieures chez le *Coluber scaber*. *Rev. encyclop.*, t. LX, part. analyt., p. 177.

— Vues générales sur la *lactation des Cétacés*. *Rev. encycl.*, t. LX, p. 187.

1834. Lettre à M. Obœuf, chirurgien, au moment d'entreprendre une expédition pour la pêche de la baleine. *Instructions autographiées, distribuées aux voyageurs et aux chirurgiens embarqués sur les vaisseaux baleiniers*, in-8.

— Mémoire sur la structure et les usages des glandes monotrémiques (mammaires), et en particulier sur ces glandes chez les Cétacés. *Gaz. méd.*, 2e sér., t. II, p. 9, et 2e art., *ibid*, p. 24.

— Fragments sur la structure et les usages des *glandes mammaires des Cétacés*. Paris, un vol. in-8.

— Naissance et première éducation des Cétacés d'après les anciens. *Le Navigateur*, revue maritime, 2e et 3e livraisons.

1835. Études progressives d'un naturaliste pendant les années 1834 et 1835, faisant suite à ses publications dans les quarante-deux volumes des *Mémoires et Annales du Muséum*. Paris, 1 vol. in-4.

1835. Sur une vue scientifique de l'adolescence de Napoléon Bonaparte, formulée dans son âge mûr sous le nom de Monde des détails. Journal *le Temps*, novembre 1835, et à part, in-8.

1836. Considérations sur les *Singes les plus voisins de l'homme*. Extrait, *Comptes rend. de l'Acad. des sc.*, t. II, p. 92; et *Ann. des sc. nat.*, *Zool.*, 2e série, t. V, p. 62.

— Note sur les sous-genres à établir parmi les *Ours fossiles*. *Compt. rend. de l'Ac. des sc.*, t. II, p. 187.

— Explications au sujet de l'embryon de Syra. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. II, p. 382 (1836).

— Mon dernier mot sur l'embryon de Syra. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. II, p. 391.

— Si les êtres de la création antédiluvienne sont ou non la souche des

formes animales et végétales présentement répandues à la surface de la terre. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. II. p. 521.

1836. Analyse des travaux de Goethe en histoire naturelle, et considérations sur le caractère de leur portée scientifique. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. II, p. 555, et suite, p. 563.

— Extrait d'un mémoire sur l'*Orang-Outang*, vivant à la Ménagerie. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. II, p. 581, et suites, t. II, p. 601, et t. III, p. 1 et 27; et extraits, *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. V, p. 371, et VI, p. 54 et 59.

— *Nain* de Bréda, en Illyrie. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. III, p. 480.

— Dissertation sur cette question : De l'histoire naturelle générale, considérée comme appelée à donner un jour les révélations de la première philosophie. Extrait. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. III, p. 523.

— Rapport sur l'histoire scientifique et militaire de l'expédition française en Égypte. Extrait. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. III, p. 627. — (1836). Ce rapport a été aussi publié à part dans son entier. Paris, in-8, 1836.

— Rapport au sujet d'une communication d'un article vétérinaire. *Compt. rend. de l'Ac. des sc.*, t. III, p. 758.

— Des réflexions de M. F. Hœfer sur les théories scientifiques. *Hermès*, n° du 17 septembre 1836.

— Hérésies panthéistiques. Article du *Dictionn. de la conversation*, t. XXXI, p. 48.

— Réflexions sur l'*Hétéradelphie*. *Ann. des sc. nat.*, 2e série, *Zoologie*, t. VI, p. 118.

— Notice sur Buffon. *Encyclop. nouv.*, t. III, p. 105.

1837. Notice historique sur Buffon. Études sur sa vie, ses ouvrages et ses doctrines. Discours placé à la tête de l'édition de Buffon dite *Buffon Saint-Hilaire*, t. I^er^, p. 1.

— Notice sur Daubenton. *Encyclop. nouv.*, t. IV, p. 221.

— Sur le nouveau genre *Silvatherium*, trouvé fossile au bas du versant méridional de l'Himalaya. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. IV, p. 53; avec additions, *ibid.*, p. 77 et 113.

— De la nécessité d'embrasser dans une pensée unitaire les plus subtiles manifestations de la psychologie et de la physiologie, et sur les difficultés de la solution de ce problème. *Compt. rend de l'Acad. des sc.*, t. IV, p. 259.

— De la *théorie des analogues*, sources de conceptions synthétiques d'un haut enseignement en histoire naturelle. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Acad. des sc.*, t. IV, p. 537.

— Sur le principe et le caractère des *doubles monstres hypognathes* et cas analogues. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. IV, p. 875.

— Sur la singularité et la haute portée, en philosophie naturelle, de l'existence d'une espèce de Singe trouvée à l'état de fossile dans le midi de la France. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. V, p. 35.

—Des changements à la surface de la terre qui paraissent dépendre originairement et nécessairement de la variation des milieux ambiants. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. V, p. 183.

— De la nature et de l'âge des ossements fossiles. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. V, p. 365.

— Rapport sur une communication relative à une fille naine. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. V, p. 839.

— Notions synthétiques, historiques et physiologiques de philosophie naturelle. Paris, 1 vol. in-8.

1837. Fragments biographiques, précédés d'études sur la vie, les ouvrages et les doctrines de Buffon. Paris, 1 vol. in-8.

— Études sur la monstruosité bicorps de Prunay (Ischiopage). *Gaz. méd.*, 3e série, t. VI, p. 685 (1838), avec suites, *ibid.*, p. 716; et *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 769 (1838). — *Addition et Considérations générales sur l'attraction de soi pour soi*, t. VIII, p. 268; et t. IX, p. 194, 228, 268, 290 et 305 (1839).

— De la loi de l'attraction de soi pour soi. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. VI, p. 766.

— Note sur l'ostéologie des Oiseaux-Mouches (envoyée de Liége). *Comptes rendus des séances de l'Acad. des sc.*, t. VI, p. 880.

— Lettre sur les ossements humains provenant des cavernes de Liége, et sur les modifications produites dans le pelage des Chevaux par un séjour prolongé dans les profondeurs des mines. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 13.

— Note sur la répulsion. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. VII, p. 551.

— De quelques contemporains des Crocodiles fossiles des âges antédiluviens, d'un rang classique jusqu'alors indéterminé. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 629.

— De la statue de Buffon, afin de lui faire recouvrer ses anciens honneurs. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 681.

— Sur une nouvelle *fille bicorps*, née à Alger. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VII, p. 1096.

1839. D'une profonde modification dans la pensée publique qu'introduit le sentiment des vues unitaires. *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. VIII, p. 673.

— De la brochure du physicien anglais M. R. Laming, intitulée : *Application des axiomes de la mécanique. Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. VIII, p. 830, et additions, p. 10 et 68.

— D'un nouvel argument de physique intrastellaire. *Comp. rend. de l'Acad. des sc.*, t. IX, p. 439, et additions, p. 489.

1840. Note sur un métis de deux espèces de Cerfs (*Axis* et *Cerf de Java*). *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. X, p. 970.

— Remarque sur la tendance actuelle vers la zoologie générale. Extrait. *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XI, p. 686.

BIOGRAPHIE

DE JEAN-SYLVAIN BAILLY,

ASTRONOME DE L'ANCIENNE ACADÉMIE DES SCIENCES,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE ET DE L'ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES,
PREMIER PRÉSIDENT DE L'ASSEMBLÉE CONSTITUANTE, PREMIER MAIRE DE PARIS, ETC. (1),

PAR M. ARAGO.

Introduction.

MESSIEURS,

Le savant, illustre à tant de titres, dont je vais raconter la vie, fut enlevé à la France il y a déjà un demi-siècle. Je me hâte d'en faire la remarque, pour bien établir que j'ai choisi ce sujet, sans m'arrêter à des réclamations dépourvues, suivant

(1) Lue dans la séance publique de l'Académie des sciences, le 26 février 1844. Cette biographie est demeurée jusqu'à présent inédite, pour des raisons bonnes ou mauvaises qu'il serait inutile d'énumérer ici. Je l'imprime aujourd'hui sans y changer un seul mot. Je demande excuse d'avance pour les fautes typographiques, et même, s'il y a lieu, pour les incorrections grammaticales qui auront pu se glisser dans les 200 pages qu'on va lire. —Le public, qui m'a toujours honoré de sa bienveillance, aura la bonté de remarquer qu'étant devenu presque complétement aveugle, je n'ai pas pu présider directement à la révision des épreuves.

moi, de justesse et d'à-propos. La gloire des membres de la première Académie des sciences est un héritage de l'Académie actuelle. Nous devons la chérir comme les gloires plus modernes; il faut l'entourer des mêmes hommages, lui vouer le même culte : le mot *prescription* serait ici synonyme d'ingratitude.

S'il était arrivé, Messieurs, que, parmi les académiciens nos prédécesseurs, un homme déjà illustre par ses travaux, sans ambition personnelle, jeté malgré lui au milieu d'une révolution terrible, en butte à mille passions déchaînées, eût disparu cruellement dans la tourmente politique : oh! alors toute négligence, tout retard dans l'étude des faits serait inexcusable; d'honorables contemporains de la victime ne seraient bientôt plus là pour répandre sur des événements obscurs les lumières de leurs honnêtes et impartiaux souvenirs; une existence vouée au culte de la raison et de la vérité, viendrait à ne pouvoir être appréciée que d'après des documents où, pour ma part, je ne consentirai point à puiser en aveugle, tant qu'il ne sera pas prouvé qu'en temps de révolution on peut se fier à la droiture des partis.

Je vous devais, Messieurs, ce compte abrégé de l'ensemble d'idées qui m'a conduit à vous présenter un tableau détaillé de la vie et des travaux d'un membre de l'ancienne Académie des sciences. Des biographies qui suivront bientôt celle-ci, prouveront que les études auxquelles je me suis livré sur Carnot, Condorcet et Bailly, ne m'ont pas empêché de songer sérieusement aux illustrations contemporaines.

Leur rendre un loyal, un véridique hommage, est le premier devoir des secrétaires de l'Académie, et je le remplirai religieusement, sans m'engager, toutefois, à observer stricte-

ment l'ordre chronologique, à suivre pas à pas les registres de l'état civil.

Les éloges, disait un ancien, devraient être différés jusqu'au moment où l'on a perdu la véritable mesure des morts. Alors on pourrait en faire des géants sans que personne s'y opposât. Je pense, au contraire, que les biographes, ceux des académiciens surtout, doivent se hâter autant que possible, afin que chacun soit représenté dans sa taille réelle, afin que les personnes bien informées aient l'occasion de rectifier les inexactitudes qui, malgré tous les soins, se glissent presque inévitablement dans ce genre de compositions. Je regrette que nos anciens secrétaires n'aient pas suivi cette règle. En différant, d'année en année, d'analyser avec leur scrupule, avec leur talent habituel, la vie scientifique et politique de Bailly, ils laissaient à l'irréflexion, aux préjugés, aux passions de toute nature, le temps d'imprégner les esprits d'une multitude d'erreurs très-graves, qui ont considérablement ajouté à la difficulté de ma mission. Lorsque j'étais conduit à porter sur les événements de la grande révolution de 1789, auxquels notre confrère a pris une part active, des jugements différents de ceux qu'on trouve consignés dans des ouvrages célèbres, je ne pouvais avoir la prétention d'être cru sur parole. Exposer mes appréciations ne suffisait donc pas ; je devais aussi combattre celles des historiens avec qui je me trouvais en désaccord. Cette nécessité a donné à la biographie que je vais lire une étendue inusitée. Je sollicite à ce sujet la bienveillance de l'assemblée. J'espère l'obtenir, je l'avoue, lorsque je songe que ma mission est d'analyser devant vous les titres scientifiques et littéraires d'un confrère illustre ; de dépeindre la conduite toujours noble et patriotique du premier président de

l'assemblée nationale; de suivre le premier maire de Paris dans tous les actes d'une administration dont les difficultés paraissaient au-dessus des forces humaines; d'accompagner le vertueux magistrat jusque sur l'échafaud ; de dérouler les phases lugubres du cruel martyre qu'on lui fit subir; de retracer, enfin, quelques-uns des plus grands, des plus terribles événements de la révolution française.

Enfance de Bailly. — Sa jeunesse. — Ses essais littéraires. — Ses études mathématiques.

Jean-Sylvain Bailly naquit à Paris, en 1736, de Jacques Bailly et de Cécile Guichon.

Le père de l'illustre astronome était garde des tableaux du roi. Cette charge existait dans la famille obscure, mais honnête, de Bailly depuis plus de cent ans.

Le jeune Sylvain ne quitta jamais la maison paternelle. Sa mère ne voulut point s'en séparer; ce n'est pas qu'elle pût lui tenir lieu des maîtres que la première enfance réclame; mais une tendresse, poussée à ses limites extrêmes, l'aveuglait entièrement. Bailly se forma donc lui-même sous les yeux de ses parents. Rien de plus propre, dès lors, que l'enfance de notre confrère, à vérifier une théorie bien souvent reproduite, touchant l'influence de l'imitation sur le développement de nos facultés. Ici le résultat, examiné attentivement, ne serait pas, tant s'en faut, d'accord avec la vieille hypothèse. Je ne sais ; mais, tout considéré, il formerait plutôt des armes puissantes à qui voudrait soutenir que, dans ses premières habitudes, l'enfance cherche des contrastes.

Jacques Bailly avait un caractère léger et inappliqué.

Le jeune Sylvain montra dès le début une raison forte et la passion de l'étude.

L'homme fait trouvait son véritable élément dans une gaieté bruyante.

L'enfant affectionnait le recueillement.

Pour le père, l'isolement eût été mortel ; sa vie, à lui, c'était l'agitation des saillies, des entretiens épigrammatiques, des festins libres, les petits soupers de l'époque.

Le fils restait seul des journées entières dans un silence absolu. Il savait se suffire à lui-même ; jamais il n'eut besoin de rechercher la compagnie des camarades de son âge. Une grande sobriété était à la fois dans ses habitudes et dans ses goûts.

Le garde des tableaux du roi dessinait à merveille, mais semblait s'être peu occupé des principes de l'art.

Son fils Sylvain fit de ces principes une étude profonde et fructueuse ; il devint un artiste théoricien de première ligne, mais ne sut jamais dessiner ni peindre même médiocrement.

Il est peu de jeunes gens qui, tel jour donné, n'aient souhaité d'échapper aux regards scrutateurs de leurs parents. L'inverse arrivait dans la famille de Bailly. « Ne parlez pas à mon fils de cette peccadille, disait Jacques à ses domestiques, et quelquefois à ses amis. Sylvain vaut mieux que moi ; sa morale est d'une grande sévérité. Sous les formes les plus respectueuses, j'apercevrais dans son maintien un blâme qui m'affligerait. Je désire éviter qu'il me gronde même tacitement, même sans mot dire. »

Les deux esprits se rencontrèrent en un seul point : dans le goût pour la poésie, ou, si on l'aime mieux, pour la versification ; mais, là même, nous apercevrons des différences.

Bailly le père composait des chansons, de petites pièces,

des parades qu'on jouait à la Comédie italienne. Bailly le fils débuta, à seize ans, par un ouvrage sérieux et de longue haleine, par une tragédie.

Cette tragédie était intitulée *Clotaire*. Le sujet, puisé dans les premiers siècles de notre histoire, avait conduit Bailly, circonstance singulière et touchante, à raconter les tortures que la multitude séduite et barbare avait fait éprouver à un maire de Paris. L'ouvrage fut modestement soumis au comédien Lanoue, qui, tout en donnant à Bailly des encouragements flatteurs, le détourna franchement d'exposer *Clotaire* aux chances d'une représentation publique. Sur l'indication du comédien auteur, le poëte adolescent prit *Iphigénie en Tauride* pour sujet de sa seconde composition. Telle était son ardeur, qu'au bout de trois mois il avait déjà tracé le dernier vers du cinquième acte de la nouvelle tragédie, et qu'il courait à Passy pour solliciter la décision de l'auteur de *Mahomet II*. Cette fois, Lanoue crut apercevoir que son confiant ami n'était pas appelé à la carrière du théâtre, et il le lui déclara sans ménagements. Bailly écouta la sentence fatale avec plus de résignation qu'on n'en pouvait attendre d'un jeune homme dont l'amour-propre naissant recevait un si rude échec. Il jeta même incontinent ses deux tragédies au feu. En pareille circonstance, Fontenelle, dans sa jeunesse, montra moins de docilité. Si la tragédie d'*Aspar* disparut aussi dans les flammes, ce ne fut pas seulement sur la décision d'un ami ; l'auteur alla jusqu'à provoquer le jugement bruyant et irrévocable du parterre.

Certainement, aucun astronome ne regrettera que des appréciations, soit légères, soit mûrement réfléchies, des premières productions littéraires de Bailly, aient contribué à le

jeter dans la carrière des sciences. Néanmoins, pour l'honneur des principes, il semble juste de protester contre les éloges qu'on a donnés aux prévisions de Lanoue, à la sûreté de son jugement, à l'excellence de ses conseils. Qu'est-ce à dire? Un enfant de seize à dix-sept ans composera deux tragédies médiocres, et ces essais décideront irrévocablement de son avenir! On a donc oublié que Racine, déjà parvenu à l'âge de vingt-deux ans, débuta par *Théagène et Chariclée*, par les *Frères ennemis;* que Crébillon avait près de quarante ans quand il composa une tragédie sur la *Mort des enfants de Brutus*, dont on n'a pas retenu un seul vers; enfin, que les deux premières comédies de Molière, *les Trois docteurs rivaux* et *le Maître d'école*, ne sont plus connues que par leurs titres. Rappelons-nous cette réflexion de Voltaire : « Il est bien difficile de réussir avant trente ans dans un genre qui exige la « connaissance du monde et du cœur humain. »

Un heureux hasard fit voir que les sciences pourraient ouvrir au poëte découragé une carrière honorable et glorieuse. M. de Moncarville offrit de lui enseigner les mathématiques, en échange des leçons de dessin que Moncarville le fils recevait du garde des tableaux du roi. L'arrangement ayant été agréé, les progrès de Sylvain Bailly dans ces nouvelles études furent brillants et rapides.

Bailly devient l'élève de Lacaille. — Il est associé aux travaux astronomiques du grand observateur.

Le jeune mathématicien fit, peu de temps après, une de ces rencontres providentielles qui décident de l'avenir d'un jeune homme. Mademoiselle Lejeuneux cultivait la peinture. C'est chez cette femme artiste, connue plus tard sous le nom de

madame de la Chenaye, que Lacaille vit Bailly. Le maintien attentif, sérieux et modeste de l'étudiant charma le grand astronome. Il le témoigna d'une manière non équivoque, en offrant, lui si avare de son temps, de devenir le guide du futur observateur, et, aussi, en le mettant en relation avec Clairaut.

On a dit que, dès ses premiers rapports avec le grand observateur, Bailly montra une vocation décidée pour l'astronomie. Ce fait me paraît incontestable. A son début, je le vois associé aux plus rudes, aux plus pénibles, aux plus fastidieux travaux de Lacaille.

Ces épithètes sembleront peut-être extraordinaires; mais ce sera à ceux-là seulement qui n'ont appris la science des astres que dans les anciens poëmes, en vers ou en prose.

Les Chaldéens, mollement étendus, aux étages supérieurs des terrasses embaumées de Babylone, sous un ciel toujours azuré, suivirent *des yeux* le mouvement majestueux et général de la sphère étoilée; les déplacements particuliers des planètes, de la Lune, du Soleil; ils tinrent note de la date et de l'heure des éclipses; ils cherchèrent si des périodes simples ne permettraient pas de prédire longtemps d'avance ces magnifiques phénomènes. Les Chaldéens créaient ainsi (qu'on me passe l'expression) l'*Astronomie contemplative*. Leurs observations étaient peu nombreuses, peu exactes; ils les avaient faites et discutées, sans peine et sans fatigue.

Telle n'est pas, tant s'en faut, la position des modernes. La science a senti le besoin d'étudier les mouvements célestes dans leurs plus minutieuses circonstances. Les théories doivent expliquer les détails; c'est leur pierre de touche; c'est par les détails qu'elles s'affermissent ou s'écroulent. D'ail-

leurs, en astronomie, les plus imposantes vérités, les plus étonnants résultats se fondent sur la mesure de quantités d'une petitesse extrême. De telles mesures, bases actuelles de la science, exigent des attentions très-pénibles, des soins infinis auxquels personne ne voudrait s'astreindre, s'il n'était soutenu, encouragé par l'espoir d'arriver à quelque détermination capitale par une vocation décidée et ardente.

L'astronome moderne, vraiment digne de ce nom, doit renoncer aux distractions de la société, et même aux douceurs d'un sommeil non interrompu de quelques heures. Dans nos climats, pendant les saisons les plus rudes, le ciel est presque toujours caché par un épais rideau de nuages. Sous peine de renvoyer à des centaines d'années la vérification de tel ou tel point de théorie, il faut guetter les moindres éclaircies, en profiter sans retard.

Un vent favorable vient de dissiper les vapeurs dans la direction où va se manifester un phénomène important qui doit durer seulement quelques secondes. L'astronome, exposé à toutes les intempéries de l'air (c'est une condition d'exactitude), le corps douloureusement plié, dirige, en toute hâte, la lunette d'un grand cercle gradué sur l'astre si impatiemment attendu. Ses lignes de repère sont des fils d'araignée. Si dans la visée il se trompe de la moitié de l'épaisseur d'un de ces fils, l'opération sera comme non avenue; jugez de son inquiétude! Dans le moment critique, une bouffée de vent faisant vibrer la lumière artificielle adaptée à la lunette, les fils deviennent presque invisibles; l'astre lui-même, dont les rayons lui parviennent à travers des couches atmosphériques de densités, de températures, de réfringences variables, paraît osciller fortement, de manière que sa position réelle est

presque inassignable; au moment où une extrême netteté dans l'image serait indispensable pour assurer l'exactitude des mesures, tout devient confus, soit parce que les verres de l'oculaire se couvrent de vapeurs, soit parce que le voisinage d'un métal très-froid détermine, dans l'œil appliqué à la lunette, une abondante sécrétion de larmes : le pauvre observateur est donc exposé à cette alternative, d'abandonner à d'autres plus heureux la constatation d'un phénomène qui, peut-être, ne se reproduira pas de son vivant, ou d'introduire dans la science des résultats d'une exactitude problématique. Enfin, pour compléter l'observation, il faut consulter les divisions microscopiques du cercle gradué, et substituer à ce que les opticiens ont appelé la *vision indolente*, la seule dont les anciens eussent besoin, la *vision tendue*, qui, en peu d'années, conduit à la cécité.

Lorsqu'à peine sorti de cette torture physique et morale, l'astronome veut savoir ce que ses labeurs ont produit d'utile, il est obligé de se jeter dans des calculs numériques d'une minutie et d'une longueur repoussantes. Certaines observations qui ont été faites en moins d'une minute, exigent une journée de travail pour être comparées aux Tables.

Telle fut la perspective que Lacaille présenta sans ménagement à son jeune ami; telle est la carrière dans laquelle le poëte adolescent se jeta avec une grande ardeur, et sans qu'aucune transition l'y eût préparé.

Un calcul utile, tel fut le premier titre de notre confrère à l'attention du monde savant.

L'année 1759 venait d'être signalée par un de ces grands événements dont l'histoire des sciences conserve religieusement le souvenir. Une comète, celle de 1682, *était revenue* à

l'époque indiquée d'avance par Clairaut, et, à très-peu près, dans la région que l'analyse mathématique lui avait assignée. Cette réapparition rayait les comètes de la catégorie des météores sublunaires ; elle leur donnait définitivement pour orbites des courbes fermées, au lieu de paraboles ou même de simples lignes droites ; l'attraction les englobait dans son immense domaine ; enfin, ces astres cessaient à jamais de pouvoir être envisagés, par la superstition, comme des pronostics.

La rigueur, la force de ces conséquences devaient naturellement s'accroître à mesure que la ressemblance entre l'orbite annoncée et l'orbite réelle deviendrait plus intime.

Tel fut le motif qui décida tant d'astronomes à calculer minutieusement l'orbite de la comète, d'après les observations faites en 1759 dans toute l'Europe. Bailly fut un de ces calculateurs zélés. Aujourd'hui un pareil travail mériterait à peine une mention particulière ; mais on doit remarquer que les méthodes, à la fin du XVIII^e^ siècle, étaient loin d'avoir la perfection de celles dont on fait usage aujourd'hui, et qu'elles laissaient une assez large part à l'habileté personnelle de celui qui les employait.

Bailly demeurait au Louvre. Décidé à faire marcher de front la théorie et la pratique de l'astronomie, il fit établir un observatoire, dès l'année 1760, à l'une des croisées de l'étage supérieur de la galerie méridionale. Peut-être s'est-on étonné de m'entendre appeler du nom pompeux d'*observatoire* l'espace qu'occupait une croisée et le petit nombre d'instruments qu'il pouvait recevoir. J'admets ce sentiment, pourvu qu'on l'étende à l'Observatoire royal de l'époque ; à l'ancienne masse de pierres, imposante et sévère, qui attire les regards des promeneurs de la grande allée du Luxembourg. Là aussi, les

astronomes étaient obligés de se placer dans le vide des croisées ; là aussi, ils disaient, comme Bailly : « Je ne puis vérifier mes quarts-de-cercle ni à l'horizon ni au zénith, car je n'aperçois ni le zénith ni l'horizon. » Il faut bien qu'on le sache, dût cette déclaration contrarier les rêveries passionnées de deux ou trois écrivains sans autorité scientifique : la France ne possède un observatoire digne d'elle, digne de la science, et capable de lutter avec les observatoires étrangers, que depuis dix à douze ans.

Les plus anciennes observations, faites par Bailly, à l'une des fenêtres de l'étage supérieur de la galerie du Louvre qui donne sur le pont des Arts, datent du commencement de 1760. L'élève de Lacaille n'avait pas encore vingt-quatre ans. Ces observations sont relatives à une opposition de la planète Mars. Dans la même année, il déterminait les oppositions de Jupiter, de Saturne, et comparait aux Tables les résultats de ses propres déterminations.

L'année suivante, je le vois associé à Lacaille dans l'observation du passage de Vénus sur le Soleil. C'était jouer de bonheur, Messieurs, que de rencontrer coup sur coup, au début de sa vie scientifique, deux des plus grands événements de l'astronomie : le premier retour de comète prédit et bien constaté ; une de ces éclipses partielles du Soleil par Vénus, qui ne se reproduisent qu'après cent dix années et dont la science a déduit la méthode indirecte, mais exacte, sans laquelle nous ignorerions encore que la distance moyenne du Soleil à la Terre est de 38 millions de lieues.

J'aurai complété l'énumération des travaux astronomiques que Bailly avait faits avant de devenir académicien, si je cite, des observations de la comète de 1762, le calcul de l'orbite

parabolique de ce même astre; la discussion de quarante-deux observations de la Lune faites par la Hire, travail minutieux destiné à servir de point de repère à tous ceux qui s'occuperont de la théorie de notre satellite; enfin, la réduction de 515 étoiles zodiacales, observées par Lacaille en 1760 et 1761.

Bailly membre de l'Académie des sciences. — Ses recherches sur les satellites de Jupiter.

Bailly fut nommé membre de l'Académie des sciences le 29 janvier 1763. A partir de ce moment, son zèle astronomique ne connut plus de bornes. La vie laborieuse de notre confrère pourrait, au besoin, être mise en regard du vers, plus spirituel que fondé, dont un poëte de mauvaise humeur stigmatisa les honneurs académiques. Personne, certainement, ne dira de Bailly, qu'après son élection

Il s'endormit, et ne fit plus qu'un somme.

On s'étonnera, au contraire, de la multitude de travaux littéraires et scientifiques qu'il exécuta en peu d'années.

C'est de 1763 que datent les premières recherches de Bailly sur les satellites de Jupiter.

Le sujet était heureusement choisi. En l'étudiant dans toute sa généralité, notre confrère se montra à la fois calculateur infatigable, géomètre pénétrant, observateur industrieux et habile. Les recherches de Bailly touchant les satellites de Jupiter seront toujours son premier, son principal titre de gloire scientifique. Avant lui, les Maraldi, les Bradley, les Wargen-

tin découvrirent empiriquement quelques-unes des principales perturbations que ces astres subissent dans leurs mouvements de révolution autour de la puissante planète qui les maîtrise ; mais on ne les avait pas rattachées aux principes de l'attraction universelle. L'honneur de l'initiative appartient, sur ce point, à Bailly. Cet honneur ne saurait être affaibli par les perfectionnements ultérieurs et considérables que la science a reçus ; les découvertes de Lagrange et de Laplace elles-mêmes l'ont laissé intact.

La connaissance des mouvements des satellites repose presque entièrement sur l'observation du moment précis où chacun de ces astres disparaît en pénétrant dans le cône d'ombre que Jupiter, immense globe opaque, projette à l'opposite du Soleil. En discutant une multitude de ces éclipses, Bailly ne tarda pas à s'apercevoir que les constructeurs des Tables des satellites opéraient sur des données numériques très-peu comparables entre elles. Cela avait peu d'importance avant que la théorie naquît ; mais, depuis la découverte analytique des perturbations, il était désirable que les erreurs possibles des observations fussent appréciées, et qu'on donnât le moyen d'y remédier. Tel fut l'objet du travail très-considérable que Bailly présenta à l'Académie en 1771.

L'illustre astronome développe, dans son beau mémoire, le système d'expériences à l'aide duquel chaque observateur peut déduire l'instant de la *disparition réelle* d'un satellite, de l'instant de la *disparition apparente*, quelle que soit la hauteur de l'astre éclipsé au-dessus de l'horizon, et, conséquemment, la diaphanéité des couches atmosphériques à travers lesquelles on le regarde, quelle que soit la distance de ce même astre au Soleil et à la planète ; quelle que soit, enfin, la

sensibilité de la vue de l'observateur, circonstances qui, toutes, exercent une influence considérable sur le moment de la disparition apparente. Le même ensemble d'observations ingénieuses et fines conduit l'auteur, chose singulière, à la détermination des diamètres réels des satellites, c'est-à-dire de *petits points lumineux* qui, avec les lunettes employées alors, n'avaient pas de diamètre saisissable.

Je me contenterai de ces considérations générales. Je remarquerai cependant que les diaphragmes dont Bailly se servait n'ont pas pour seul effet de diminuer la quantité de lumière qui contribue à la formation des images, mais qu'ils augmentent le diamètre considérablement et d'une manière variable, du moins quand il s'agit d'étoiles.

Il sera nécessaire de soumettre la question, envisagée sous ce point de vue, à un nouvel examen.

Les géomètres et les astronomes qui désireraient connaître toute l'étendue des travaux de Bailly ne devront pas consulter seulement les collections de l'Académie des sciences. Notre confrère publia, en effet, au commencement de 1766, un ouvrage séparé, sous le titre modeste d'*Essai sur la théorie des satellites de Jupiter*.

L'auteur débute par une *histoire de l'astronomie des satellites*. Cette histoire renferme une analyse à peu près complète des découvertes de Maraldi, de Bradley, de Wargentin. Les travaux de Galilée et de ses contemporains y sont indiqués avec moins de détail et d'exactitude. J'ai pensé que je devais combler les lacunes en profitant de documents très-précieux publiés depuis peu d'années, et dont Bailly n'avait point connaissance.

C'est ce que je ferai dans une Notice séparée, en dehors de

toute idée préconçue et de tout esprit de parti ; je n'oublierai pas surtout qu'un honnête homme ne doit calomnier personne, pas même les agents de l'inquisition.

Travaux littéraires de Bailly.—Ses biographies de Charles V, de Leibnitz, de Pierre Corneille, de Molière.

Lorsque Bailly entra à l'Académie des sciences, Grandjean de Fouchy en était le secrétaire perpétuel. La mauvaise santé de ce savant estimable faisait prévoir une vacance prochaine. D'Alembert jeta les yeux sur Bailly, lui fit entrevoir la survivance de Fouchy, et l'invita, afin de préparer les voies, à composer des biographies. Bailly suivit le conseil de l'illustre géomètre, et choisit, pour sujet de ses études, les éloges proposés par diverses Académies, et principalement par l'Académie française.

Depuis l'année 1671 jusqu'à l'année 1758, les sujets de prix proposés par l'Académie française étaient relatifs à des questions de dévotion et de morale. L'éloquence des concurrents avait eu ainsi à s'exercer successivement *sur la science du salut ; sur le mérite et la dignité du martyre sur la pureté de l'esprit et du corps; sur le danger qu'il y a dans certaines voies qui paraissent sûres*, etc., etc. Elle dut même *paraphraser* l'*Ave Maria*. Suivant les intentions formelles du fondateur (Balzac), chaque discours se terminait par une courte prière. Duclos pensa, en 1758, que cinq à six volumes de pareils sermons avaient dû épuiser la matière, et, sur sa proposition, l'Académie décida qu'à l'avenir elle prendrait pour sujet des prix d'éloquence, l'éloge des grands hommes de la nation. Le maréchal de Saxe, Duguay-Trouin, Sully, d'Aguesseau, Des-

cartes, figurèrent les premiers sur la liste. Plus tard, l'Académie se crut autorisée à proposer l'éloge des rois eux-mêmes ; elle entra dans cette nouvelle voie au commencement de 1767, en demandant l'Éloge de Charles V.

Bailly concourut. Sa pièce obtint seulement une mention honorable.

Rien n'est plus instructif que de rechercher à quelle époque naquirent et comment se développèrent les principes, les opinions des personnages qui ont joué un rôle important sur la scène politique. Par une bien regrettable fatalité, les éléments de ces investigations sont d'ordinaire peu nombreux et infidèles. Nous n'aurons pas à exprimer ces regrets à l'égard de Bailly. Chaque composition nous présentera l'âme sereine, candide, vertueuse de l'illustre écrivain, sous un jour vrai et nouveau. L'Éloge de Charles V, point de départ d'une longue série d'ouvrages, doit nous arrêter quelques instants.

Les pièces couronnées par l'Académie française n'arrivaient jadis au public qu'après avoir été soumises à la censure sévère de quatre docteurs en théologie. Une approbation spéciale et réfléchie des hauts dignitaires de l'Église, que l'illustre assemblée compta toujours parmi ses membres, ne dispensait pas de l'humiliante formalité. Si nous sommes certains de connaître l'Éloge de Charles V, tel qu'il sortit de la plume de son auteur; si nous n'avons pas à craindre que les pensées aient subi quelque mutilation, nous en sommes redevables au peu de faveur qu'eut le discours de Bailly dans le concours académique de 1767. Ces pensées, au reste, auraient défié l'esprit le plus méticuleux, la susceptibilité la plus ombrageuse. Le panégyriste déroule avec émotion les affreux malheurs qui assaillirent la France pendant le règne du roi Jean.

La témérité, l'imprévoyance de ce monarque; les honteuses passions du roi de Navarre, ses trahisons; la barbare avidité de la noblesse; l'esprit de sédition du peuple; les déprédations sanguinaires des grandes compagnies; les insolences sans cesse renaissantes de l'Angleterre; tout cela est dépeint sans réticence, mais avec une extrême retenue. Aucun trait ne décèle, ne fait même pressentir dans l'écrivain le futur président d'une assemblée nationale réformatrice, et surtout le maire de Paris au temps d'une effervescence révolutionnaire. L'auteur fera dire à Charles V qu'il écartera la faveur et appellera la renommée pour choisir ses représentants; l'impôt lui paraîtra devoir être assis sur la richesse et respecter l'indigence; il s'écriera même que l'oppression éveille les idées d'égalité. Ses témérités ne franchiront pas cette limite. Bossuet, Massillon, Bourdaloue firent retentir la chaire de paroles bien autrement hardies.

Je suis loin de blâmer cette scrupuleuse réserve : la modération, quand elle s'unit à la fermeté, devient une puissance. En un point, cependant, le patriotisme de Bailly aurait pu, je voulais dire aurait dû se montrer plus susceptible, plus ardent, plus fier. Lorsque, dans l'éloquente prosopopée qui termine l'Éloge, le roi d'Angleterre a rappelé avec arrogance la fatale journée de Poitiers, ne fallait-il pas sur-le-champ circonscrire cet orgueil dans de justes limites? ne fallait-il pas jeter un coup d'œil rapide sur la composition de l'armée du prince Noir; rechercher si un corps de troupes, parti de Bordeaux, recruté dans la Guyenne, ne comptait pas plus de Gascons que d'Anglais; si la France, renfermée aujourd'hui dans ses limites naturelles, dans sa magnifique unité, n'aurait pas le droit, tout bien examiné, de considérer presque la fa-

meuse bataille comme un événement de guerre civile? ne fallait-il pas, enfin, faire observer, pour corroborer ces remarques, que le chevalier à qui le roi Jean se rendit, Denys de Morbecque, était un officier français banni de l'Artois?

La confiance en soi est, sur les champs de bataille, la première condition de succès; or, notre confiance ne serait-elle pas ébranlée, si les hommes les plus à portée de connaître les faits, de les apprécier sainement, avaient l'air de croire à une infériorité native de la race franque sur celles qui ont peuplé telles ou telles régions voisines ou éloignées? Ceci, qu'on le remarque bien, n'est pas une susceptibilité puérile. De grands événements pourront, un jour donné, dépendre de l'opinion que la nation aura d'elle-même. Nos voisins d'outre-Manche nous donnent à ce sujet des exemples que nous ferions bien d'imiter.

En 1767, l'Académie de Berlin mit au concours l'Éloge de Leibnitz. Le public en témoigna quelque surprise. On croyait généralement que Leibnitz avait été admirablement loué par Fontenelle, et que le sujet était épuisé. Dès que la pièce de Bailly, couronnée en Prusse, vit le jour, on revint complétement de ces premières impressions. Chacun s'empressa de reconnaître que les appréciations de Bailly pouvaient être lues avec profit et plaisir, même après celles de Fontenelle. L'Éloge composé par l'historien de l'astronomie ne fera sans doute pas oublier celui du premier secrétaire de l'Académie des sciences. Le style en est peut-être trop tendu; peut-être aussi a-t-il une légère teinte déclamatoire; mais la biographie et l'analyse des travaux sont plus complètes, surtout en tenant compte des notes; Leibnitz, l'*universel*, s'y trouve envisagé sous des points de vue plus variés.

L.

Bailly obtint, en 1768, l'accessit au prix d'éloquence proposé par l'Académie de Rouen. Le sujet était l'Éloge de Pierre Corneille. En lisant ce travail de notre confrère, on sera peut-être étonné de voir la distance immense que le modeste, le timide, le sensible Bailly, mettait entre le grand Corneille, son poëte de prédilection, et Racine.

Dans le concours que l'Académie française ouvrit, en 1768, pour l'Éloge de Molière, notre confrère ne fut vaincu que par Chamfort. Et encore, si dans ces derniers temps on n'avait parlé à satiété de l'auteur du *Tartuffe*, peut-être me hasarderais-je à soutenir qu'avec quelque infériorité dans le style, le discours de Bailly offrait une appréciation plus nette, plus vraie, plus philosophique, des chefs-d'œuvre de l'immortel poëte.

Débats relatifs à la place de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Nous avons vu d'Alembert, dès l'année 1763, invitant Bailly à s'exercer dans un genre de composition littéraire fort goûté, le genre des éloges, et lui présentant en perspective la place de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Six ans après, l'illustre géomètre donnait les mêmes conseils, et peut-être aussi les mêmes espérances, au jeune marquis de Condorcet. Celui-ci, docile à la voix de son protecteur, composait et publiait rapidement les éloges des premiers fondateurs de l'Académie, les éloges d'Huyghens, de Mariotte, de Roëmer, etc.

Au commencement de 1773, le secrétaire perpétuel, Grandjean de Fouchy, demanda Condorcet comme son sup-

pléant en survivance. D'Alembert appuya fortement cette candidature. Buffon soutint Bailly avec non moins de vivacité. L'Académie offrit, pendant quelques semaines, l'aspect de deux camps ennemis. Il y eut enfin une véritable bataille électorale fort disputée; le résultat fut la nomination de Condorcet.

Je regretterais que nous dussions juger des sentiments de Bailly, après cette défaite, par ceux de ses adhérents. Leur colère s'exhala en termes d'une âpreté impardonnable. D'Alembert, disaient-ils, avait *lâchement trahi l'amitié, l'honneur, les premiers principes de la probité.*

On faisait ainsi allusion à une promesse de protection, d'appui, de concours remontant à dix années. Cette promesse avait-elle été absolue? En s'engageant vis-à-vis de Bailly pour une place qui pouvait ne devenir vacante qu'après un intervalle de douze à quinze années, d'Alembert avait-il, manquant à son devoir d'académicien, déclaré d'avance que toute autre candidature, quel qu'en pût être l'éclat, serait pour lui comme non avenue?

Voilà ce qu'il aurait fallu éclaircir avant de se livrer à des imputations violentes et odieuses.

N'était-il pas tout naturel que le géomètre d'Alembert, ayant à se prononcer entre deux savants honorables, accordât la préférence au candidat qui lui semblait représenter le mieux les hautes mathématiques? Les Éloges de Condorcet étaient d'ailleurs, par le style, beaucoup plus en harmonie avec ceux que l'Académie applaudissait depuis près de trois quarts de siècle. Avant la déclaration de la vacance, le 27 février 1773, d'Alembert disait à Voltaire, à l'occasion du recueil de Condorcet : « Quelqu'un me demandait l'autre jour

« ce que je pensais de cet ouvrage. Je répondis en écrivant « sur le frontispice : *Justice, justesse, savoir, clarté, préci-* « *sion, goût, élégance et noblesse.* » Voltaire écrivait, le 1^er^ mars : « J'ai lu, en mourant, le petit livre de M. de Con- « dorcet; cela est aussi bon en son genre que les Éloges de « Fontenelle. Il y a une philosophie plus noble et plus « modeste, quoique hardie. »

Quelque vivacité de paroles et d'action ne saurait être légitimement reprochée à celui qui marchait appuyé sur des convictions si nettes et sur un suffrage si imposant.

Dans les Éloges de Bailly, il en est un, celui de l'abbé Lacaille, qui, n'ayant pas été composé pour une académie littéraire, n'offre plus aucune trace d'enflure, de déclamation, et pourrait, ce me semble, lutter avec les meilleurs Éloges de Condorcet. Mais, chose singulière, cette excellente biographie contribua, peut-être tout autant que les démarches de d'Alembert, à faire échouer la candidature de Bailly. Vainement le célèbre astronome se flattait-il, dans son exorde, « que « M. de Fouchy, qui déjà, comme secrétaire de l'Académie, « avait payé son tribut à Lacaille, ne lui saurait pas mauvais gré « d'être entré après lui dans la même carrière,... qu'il ne serait « pas blâmé de répéter les éloges dus à un homme illustre. »

Bailly, en effet, ne fut pas blâmé *à haute voix;* mais quand l'heure de la retraite eut sonné à l'oreille de M. de Fouchy, sans faire d'éclat, sans se montrer blessé dans son amour-propre, en restant toujours modeste, ce savant n'en demanda pas moins pour adjoint un confrère qui s'était dispensé de *répéter* ses éloges, qui n'avait point trouvé ses biographies insuffisantes. Cette désignation ne fut pas et ne devait pas être sans influence sur le résultat de la lutte.

Bailly, secrétaire perpétuel de l'Académie, aurait été obligé de résider continuellement à Paris. Bailly, membre de la section d'astronomie, pouvait se retirer à la campagne, et échapper ainsi aux attaques continuelles de ces *voleurs de temps*, comme disait Byron, qui abondent surtout dans les capitales. Bailly fixa sa résidence à Chaillot. C'est à Chaillot que notre confrère composa ses meilleurs ouvrages, ceux qui traverseront les siècles.

La nature avait doué Bailly de la mémoire la plus heureuse. Il n'écrivait ses discours qu'après les avoir achevés. Sa première copie était toujours une copie au net. Tous les matins, Bailly partait de bonne heure de sa modeste maison de Chaillot; il allait au bois de Boulogne, et là, pendant des promenades de plusieurs heures, sa puissante intelligence élaborait, coordonnait et revêtait de toutes les pompes du langage, des conceptions destinées à charmer les générations. Les biographes nous apprennent que Crébillon composait de même. Telle fut, suivant divers critiques, la principale cause de l'incorrection et de l'âpreté de style qui déparent plusieurs pièces du célèbre tragique. Les œuvres de Bailly, et surtout les discours qui terminent l'*Histoire de l'astronomie*, infirment cette explication. Je pourrais invoquer aussi les productions si élégantes, si pures du poëte que la France vient de perdre et qu'elle pleure. Personne, en effet, ne l'ignore, Casimir Delavigne, comme Bailly, ne jeta jamais ses vers sur le papier avant de les avoir amenés dans sa tête à l'harmonieuse perfection qui leur valut les suffrages unanimes des gens de goût. Pardonnez-moi ce souvenir, Messieurs. Le cœur se plaît à rapprocher des noms tels que ceux de Bailly, de Delavigne,

ces glorieux et rares symboles en qui se trouvent le talent, la vertu, et un invariable patriotisme.

Histoire de l'astronomie. — Lettres sur l'Atlantide de Platon et sur l'ancienne Histoire de l'Asie.

Bailly publia en 1775 un volume in-4°, intitulé : *Histoire de l'astronomie ancienne, depuis son origine jusqu'à l'établissement de l'école d'Alexandrie.* Un travail analogue, pour l'intervalle compris entre l'école d'Alexandrie et 1730, parut dans l'année 1779, en deux volumes. Un nouveau volume, publié trois ans plus tard, porta l'histoire de l'astronomie moderne jusqu'à l'époque de 1782. La cinquième partie de cette immense composition, l'*Histoire de l'astronomie indienne*, vit le jour en 1787.

Lorsque Bailly entreprit cette *histoire générale* de l'astronomie, la science ne possédait rien de semblable. L'érudition s'était bien emparée déjà de quelques questions spéciales, de quelques points de détail, mais aucune vue d'ensemble n'avait encore présidé à ces investigations.

Le livre de Weidler, publié en 1741, n'était vraiment qu'une simple nomenclature des astronomes de tous les temps et de tous les pays ; des dates de leur naissance et de leur mort ; des titres de leurs ouvrages. L'utilité de cette énumération précise de dates et de titres ne changeait pas le caractère du livre.

Bailly trace le plan de son ouvrage, de main de maître, et en quelques lignes : « Il est intéressant, dit-il, de se trans-« porter aux temps où l'astronomie a commencé ; de voir « comment les découvertes se sont enchaînées, comment les

« erreurs se sont mêlées aux vérités, en ont retardé la con-
« naissance et les progrès ; et, après avoir suivi tous les temps,
« parcouru tous les climats, de contempler, enfin, l'édifice
« fondé sur les travaux de tous les siècles et de tous les
« peuples. »

Ce vaste plan entraînait essentiellement la discussion minutieuse et la comparaison d'une multitude de passages anciens et modernes. En jetant de telles discussions dans le corps même de l'ouvrage, l'auteur n'eût guère travaillé que pour les astronomes. En supprimant toute discussion, le livre aurait intéressé les seuls amateurs. Afin d'éviter ce double écueil, Bailly se décida à composer une narration suivie, avec la quintessence des faits, et à rejeter dans des chapitres à part, sous le titre d'*éclaircissements*, les preuves et la discussion des parties purement conjecturales. L'Histoire de Bailly, sans perdre le caractère d'une œuvre de sérieuse érudition, devenait ainsi accessible à la généralité du public, et devait contribuer à répandre des notions exactes d'astronomie parmi les hommes de lettres et les gens du monde.

Lorsque Bailly déclarait, au début de son ouvrage, qu'il se *transporterait au moment où l'astronomie commença*, le lecteur pouvait compter sur quelques pages de pure imagination. Je ne sais, cependant, si personne était allé jusqu'à conjecturer qu'un chapitre du premier volume serait intitulé : *de l'Astronomie antédiluvienne.*

La conclusion capitale à laquelle Bailly arrive, après un examen attentif de tout ce que l'antiquité nous a laissé de notions certaines, c'est qu'*on trouve plutôt les débris que les éléments d'une science,* dans la plus ancienne astronomie de la Chaldée, de l'Inde et de la Chine.

Après avoir parlé de certaines idées de Pluche, Bailly disait : « Le pays des possibilités est immense; et quoique « la vérité y soit renfermée, il n'est souvent pas facile de l'y « distinguer. »

Des paroles aussi pleines de raison m'autoriseraient à rechercher si les calculs de notre confrère, destinés à établir l'immense antiquité des Tables indiennes, sont à l'abri de toute critique. Mais la question a été suffisamment discutée dans un passage de l'*Exposition du système du monde*, sur lequel il serait inutile d'insister. Ce qui sortait de la plume de M. de Laplace était toujours marqué au coin de la raison et de l'évidence.

Dans les premières lignes de son magnifique ouvrage, après avoir remarqué que « l'histoire de l'astronomie forme une « partie essentielle de l'histoire de l'esprit humain, » Bailly observe « qu'elle est peut-être la vraie mesure de l'intelli- « gence de l'homme, et la preuve de ce qu'il peut faire avec « du temps et du génie. » Je me permettrai d'ajouter qu'aucune étude n'offre aux esprits réfléchis de plus piquants, de plus curieux rapprochements.

Lorsque, par des mesures dans lesquelles l'évidence de la méthode marche l'égale de la précision des résultats, le volume de la Terre est réduit à moins de la millionième partie du volume du Soleil ; lorsque le Soleil lui-même, transporté dans les régions des étoiles, va prendre une très-modeste place parmi les milliards de ces astres que le télescope a signalés ; lorsque les 38 millions de lieues qui séparent la Terre du Soleil sont devenus, à raison de leur petitesse comparative, une base totalement impropre à la recherche des dimensions du monde visible ; lorsque la vitesse même des rayons lumineux

(77 mille lieues par seconde) suffit à peine aux évaluations ordinaires de la science ; lorsque, enfin, par un enchaînement de preuves irrésistibles, certaines étoiles sont reculées jusqu'à des distances que la lumière ne franchirait pas en moins d'un million d'années, nous restons comme anéantis sous de telles immensités. En donnant à l'homme, à la planète qu'il habite, une si petite place dans le monde matériel, l'astronomie semble vraiment n'avoir fait de progrès que pour nous humilier.

Si, envisageant ensuite la question d'un autre point de vue, on réfléchit sur la faiblesse extrême des moyens naturels à l'aide desquels tant de grands problèmes ont été abordés et résolus; si l'on considère que, pour saisir et mesurer la plupart des quantités formant aujourd'hui la base des calculs astronomiques, l'homme a dû beaucoup perfectionner le plus délicat de ses organes, ajouter immensément à la puissance de son œil ; si l'on remarque qu'il ne lui était pas moins nécessaire de découvrir des méthodes propres à mesurer de très-longs intervalles de temps jusqu'à la précision des dixièmes de seconde ; de combattre les plus microscopiques effets que des variations continuelles de température produisent sur les métaux, et, dès lors, sur tous les instruments ; de se garantir des illusions sans nombre que sème sur sa route l'atmosphère froide ou chaude, sèche ou humide, tranquille ou agitée, à travers laquelle se font inévitablement les observations ; l'être débile reprend tous ses avantages : à côté de ces œuvres merveilleuses de l'esprit, qu'importent la faiblesse, la fragilité de notre corps? qu'importent les dimensions de la planète, notre demeure, du grain de sable sur lequel il nous est échu d'apparaître quelques instants?

Ces mille et mille questions, sur lesquelles l'astronomie a

répandu ses éblouissantes clartés, appartiennent à deux catégories entièrement distinctes : les unes s'offraient naturellement à la pensée, et l'homme n'a eu qu'à chercher les moyens de les résoudre ; les autres, suivant la belle expression de Pline, étaient enveloppées dans la majesté de la nature. Quand Bailly pose dans son livre ces deux genres de problèmes, c'est avec la sûreté, la profondeur d'un astronome consommé; quand en il fait ressortir l'importance, l'immensité, c'est toujours avec le talent d'un écrivain du premier ordre ; c'est quelquefois avec une éloquence entraînante. Si, dans le bel ouvrage de notre confrère, l'astronomie assigne inévitablement à l'homme une place imperceptible dans le monde matériel, elle lui décerne, d'autre part, une place immense dans le monde des idées. Les écrits qui, appuyés sur les déductions invincibles de la science, élèvent ainsi l'homme à ses propres yeux, trouveront des lecteurs reconnaissants dans tous les pays et dans tous les siècles.

Bailly avait envoyé, en 1775, le premier volume de son Histoire à Voltaire. En le remerciant de son cadeau, l'illustre vieillard adressa à notre confrère une de ces lettres comme lui seul savait les écrire, où des formes spirituelles, flatteuses, s'alliaient toujours sans effort à une haute raison.

« J'ai bien des grâces à vous rendre, disait le patriarche « de Ferney ; car, ayant reçu le même jour un gros livre de « médecine et le vôtre, lorsque j'étais encore malade, je n'ai « point ouvert le premier, j'ai déjà lu le second presque « tout entier, et je me porte mieux. »

Voltaire avait lu, en effet, l'ouvrage de Bailly, la plume à la main, et il proposait à l'illustre astronome des difficultés qui témoignaient à la fois de sa perspicacité infinie et d'une

étonnante variété de connaissances. Bailly sentit alors la nécessité de développer des idées qui, dans son *Histoire de l'astronomie ancienne*, *n'étaient qu'un accessoire à un objet principal.* Tel fut le but du volume qu'il publia, en 1776, sous le titre de *Lettres sur l'origine des sciences et sur celle des peuples de l'Asie, adressées à M. de Voltaire.* L'auteur avertissait modestement « que, pour amener le lecteur, par « l'intérêt du style, à l'intérêt de la question discutée, » il placerait à la tête de son ouvrage trois lettres de l'auteur de *Mérope*, et il protestait contre l'idée qu'on lui avait prêtée de jouer avec des paradoxes.

Suivant Bailly, les peuples actuels de l'Asie seraient les héritiers d'un peuple antérieur qui avait une astronomie perfectionnée. Ces Chinois, ces Indous, si renommés par leur savoir, auraient été ainsi de simples dépositaires ; il faudrait leur retirer le titre d'inventeurs. Certains faits astronomiques retrouvés dans les annales de ces nations méridionales, paraissent appartenir à une latitude assez élevée. On arrivait par cette voie à trouver sur le globe la patrie du peuple primitif, à constater, contre l'opinion reçue, que les lumières sont venues du Nord vers le Midi.

Bailly trouvait encore que les anciennes fables, considérées physiquement, semblent appartenir au nord de la terre.

En 1779, Bailly publia un second recueil, faisant suite au premier, intitulé : *Lettres sur l'Atlantide de Platon, sur l'ancienne histoire de l'Asie.*

Voltaire mourut avant que ces nouvelles Lettres lui eussent été communiquées. Bailly ne pensa point que cette circonstance dût faire changer la forme de la discussion déjà employée une première fois : c'est toujours à Voltaire qu'il parle.

Le philosophe de Ferney trouvait singulier qu'*on n'eût aucune nouvelle de cet ancien peuple* qui, suivant Bailly, *avait instruit les Indiens*. Le célèbre astronome, pour répondre à la difficulté, entreprend de prouver que des peuples ont disparu, sans que leur existence nous soit connue autrement que par des traditions. Il en cite cinq, et, au premier rang, les *Atlantes*.

Aristote disait de l'*Atlantide*, qu'il croyait une fiction de Platon : *Celui qui l'a créée l'a détruite, comme les murailles qu'Homère a bâties et fait disparaître sur le rivage de Troie*. Bailly ne partage pas ce scepticisme. Suivant lui, Platon parlait sérieusement aux Athéniens d'un peuple savant, policé, mais détruit et oublié. Seulement, il repousse bien loin l'opinion que les Canaries soient les restes de l'ancienne patrie, actuellement engloutie, des Atlantes. Ce peuple, Bailly le place au Spitzberg, au Groënland, à la Nouvelle-Zemble, dont le climat aurait changé. Il faudrait aussi chercher le jardin des Hespérides près du pôle ; enfin, la fable du Phénix serait née près du golfe de l'Obi, dans une région supposant, chaque année, une absence du soleil de soixante-cinq jours.

On voit, dans maint passage, que Bailly s'étonne lui-même de la singularité de ses conclusions, et craint que les lecteurs ne les prennent pour des jeux d'esprit. Aussi s'écrie-t-il : *Ma plume ne trouverait point d'expressions pour des pensées que je ne croirais pas vraies*. Ajoutons qu'aucun effort ne lui coûte. Bailly appelle successivement à son aide l'astronomie, l'histoire appuyées sur l'érudition la plus vaste, la philologie, les systèmes de Mairan, de Buffon relativement à la chaleur propre de la terre. Il n'oublie pas, pour me

servir de ses propres paroles, « que dans l'espèce humaine, « encore plus sensible que curieuse, plus avide de plaisir que « d'instruction, rien ne plaît généralement et longtemps que « par l'agrément du style; que la vérité sèche est tuée par « l'ennui ! » Et, cependant, Bailly fait peu de prosélytes ; et une sorte d'instinct détermine les hommes de science à dédaigner les fruits d'un travail si persévérant; et d'Alembert va jusqu'à les taxer de *pauvretés ;* jusqu'à parler d'*idées creuses ,* de *vains et ridicules efforts ;* jusqu'à appeler Bailly, à l'occasion de ses Lettres, *le frère illuminé.* Voltaire est, au contraire, convenable, et très-académique dans ses rapports avec notre confrère. La renommée des brahmanes lui est chère; mais cela ne l'empêche pas de discuter avec soin les preuves, les arguments de l'ingénieux astronome. C'est aussi à un examen sérieux qu'on pourrait se livrer aujourd'hui. Le voile mystérieux qui, du temps de Bailly, couvrait l'Orient, est en grande partie levé. Nous connaissons maintenant, dans tous ses détails, l'astronomie des Chinois et celle des Indous. Nous savons jusqu'à quel point ces derniers avaient poussé leurs connaissances mathématiques. La théorie de la chaleur centrale a fait en peu d'années des progrès inespérés ; enfin, la philologie comparée, prodigieusement étendue par les inappréciables travaux des Sacy, des Rémusat, des Quatremère, des Burnouf, des Stanislas Julien, a jeté de vives clartés sur des questions d'histoire et de géographie où régnait une obscurité profonde. Armé de tous ces nouveaux moyens d'investigation, on pourrait établir aisément que les systèmes relatifs à un ancien peuple inconnu, premier créateur de toutes les sciences, et à la patrie des Atlantes, reposent sur des fondements sans solidité. Cependant, si

Bailly vivait encore, nous ne serions que justes en lui disant, comme Voltaire, avec la seule modification d'un temps de verbe : « Vos deux livres *étaient,* Monsieur, des trésors de la « plus profonde érudition, et des conjectures les plus ingé- « nieuses, ornées d'un style véritablement éloquent, qui est « toujours convenable au sujet. »

Première entrevue de Bailly et de Franklin. — Son entrée à l'Académie française en 1783. *— Son discours de réception. — Sa rupture avec Buffon.*

Bailly devint l'ami particulier, l'ami intime de Franklin, à la fin de 1777. Les relations personnelles de ces deux hommes d'élite commencèrent de la plus étrange manière.

Un des membres les plus illustres de l'Institut, Volney, disait en revenant du nouveau monde : « Les Anglo-Améri- « cains taxent les Français de légèreté, d'indiscrétion, de « babil. » (VOLNEY, Préface du *Tableau du climat des États-Unis.*) Telle est l'impression, à mon avis très-erronée, du moins par comparaison, sous laquelle l'ambassadeur Franklin arrivait en France. Tout le monde sait qu'il descendit à Chaillot. Habitant de la commune, Bailly croit devoir rendre visite, sans retard, à l'hôte illustre qu'elle vient de recevoir. Il se fait annoncer. Franklin, qui le connaissait de réputation, l'accueille d'un air très-cordial, et échange avec son visiteur ces huit ou dix paroles que tout le monde prononce en pareille circonstance. Bailly s'assied auprès du philosophe américain, et, par discrétion, attend quelque question. Une demi-heure se passe, et Franklin n'a pas ouvert la bouche. Bailly tire sa tabatière, la présente à son voisin sans mot dire;

celui-ci fait signe de la main qu'il ne prend pas de tabac. L'entrevue muette se prolonge ainsi pendant une heure entière. Bailly se lève, enfin. Alors Franklin, comme transporté d'aise d'avoir trouvé un Français qui savait se taire, lui tend la main, la serre avec affection, en s'écriant : *Très-bien,* monsieur Bailly, *très-bien!*

Après avoir rapporté l'anecdote telle que notre confrère se plaisait à la raconter, je crains vraiment qu'on ne me demande comment je l'envisage. Eh bien, Messieurs, le jour où la question sera posée ainsi, je répondrai que Bailly et Franklin, discutant ensemble, dès leur première entrevue, quelque question de science, m'eussent paru plus dignes l'un de l'autre que les deux acteurs de la scène de Chaillot. J'accorderai encore qu'on puisse en tirer cette conséquence, que les hommes de génie eux-mêmes ont quelquefois des travers ; mais j'ajouterai aussitôt que l'exemple sera sans danger, le mutisme n'étant pas un moyen efficace de faire valoir sa personne, ou de se singulariser d'une matière profitable.

Bailly fut nommé membre de l'Académie française, à la place de M. de Tressan, en novembre 1783. Le même jour, M. de Choiseul-Gouffier succéda à d'Alembert. Grâce à la coïncidence des deux nominations, Bailly échappa aux sarcasmes que les académiciens en expectative ne manquent jamais de décocher, à tort ou à raison, contre tous ceux qui ont sollicité, je me trompe, contre tous ceux qui ont obtenu une double couronne. Cette fois, ils se ruèrent exclusivement sur le grand seigneur. L'astronome prit ainsi possession de sa nouvelle dignité sans soulever les orages habituels. Recueillons religieusement, Messieurs, dans les premières annees de la vie de notre confrère tout ce qui peut sembler une

compensation anticipée aux épreuves cruelles que nous aurons plus tard à raconter.

L'entrée à l'Académie française de l'éloquent auteur de l'*Histoire de l'astronomie* fut plus difficile que ne peuvent le croire ceux qui remarquent à quelles minces productions certains écrivains anciens et modernes ont dû la même faveur. Bailly échoua trois fois. Fontenelle, avant lui, s'était inutilement présenté une fois de plus ; mais Fontenelle subit ces échecs successifs sans humeur et sans découragement. Bailly, au contraire, à tort ou à raison, voyant dans ces résultats défavorables du scrutin l'effet immédiat de l'inimitié de d'Alembert, s'en montrait affecté beaucoup plus, peut-être, que cela n'était séant pour un philosophe. Dans ces luttes, quelque peu envenimées, Buffon donna toujours à Bailly un appui cordial et habile.

Bailly prononça son discours de réception en février 1784. Les mérites de M. de Tressan y furent célébrés avec beaucoup de grâce et de finesse. Le panégyriste s'était identifié avec son sujet. Un public d'élite couvrit d'applaudissements divers passages où des idées justes, profondes, se montraient revêtues de toutes les pompes d'un style plein de force et d'harmonie.

Quelqu'un parla-t-il jamais avec plus d'éloquence de la puissance scientifique révélée par une découverte contemporaine? Écoutez, Messieurs, et jugez :

« Ce que les sciences peuvent ajouter aux priviléges de « l'espèce humaine, n'a jamais été plus marqué qu'au mo- « ment où je parle. Elles ont acquis de nouveaux domaines « à l'homme. Les airs semblent lui devenir accessibles comme « les mers, et l'audace de ses courses égale presque l'audace

« de sa pensée. Le nom de Montgolfier, ceux des hardis « navigateurs de ce nouvel élément, vivront dans les âges ; « mais qui de nous, au spectacle de ces superbes expériences, « n'a pas senti son âme s'élever, ses idées s'étendre, son es- « prit s'agrandir ? »

Je ne sais, tout balancé, si les satisfactions d'amour-propre qui peuvent être attachées à des titres académiques, à des succès dans ces réunions publiques et solennelles, dédommagèrent complétement Bailly des peines de cœur qu'il éprouva dans sa carrière d'homme de lettres.

Des liens d'une tendre et douce intimité s'étaient établis entre le grand naturaliste Buffon et le célèbre astronome. Une nomination académique les brisa. Vous le savez, Messieurs, au milieu de nous, une nomination, c'est la pomme de discorde : malgré les vues les plus divergentes, chacun croit alors agir dans le véritable intérêt des sciences ou des lettres ; chacun s'imagine être placé sur les voies de la stricte justice ; chacun cherche activement à faire des prosélytes. Jusque-là, tout est légitime. Ce qui l'est beaucoup moins, c'est d'oublier qu'un vote est un jugement, et qu'en ce sens l'académicien, comme le magistrat, peut dire au solliciteur, académicien ou autre : *Je rends des arrêts et non pas des services.*

Malheureusement, des considérations de ce genre, malgré leur justesse, devaient faire peu d'impression sur l'esprit absolu et altier de Buffon. Ce grand naturaliste voulait faire nommer l'abbé Maury ; son confrère Bailly croyait devoir voter pour Sedaine. Plaçons-nous dans le cours ordinaire des choses, et il semblera difficile de voir dans ce désaccord une cause suffisante de rupture entre deux hommes supérieurs. *La*

Gageure imprévue et *le Philosophe sans le savoir* balançaient largement le bagage, alors très-léger, de Maury. Le poëte comique atteignait déjà sa soixante-sixième année ; l'abbé était jeune. Le caractère élevé, la conduite irréprochable de Sedaine pouvaient, sans désavantage, être mis en parallèle avec ce que le public connaissait du caractère, de la vie publique et de la vie privée du futur cardinal. Où donc l'illustre naturaliste avait-il pris des inclinations si vives pour Maury, des antipathies si ardentes pour Sedaine ? Peut-être croira-t-on que ce fut dans des préjugés nobiliaires? Il ne serait pas, en effet, impossible que M. le comte de Buffon eût entrevu instinctivement, avec quelque répugnance, sa prochaine confraternité avec un ancien tailleur de pierres ; mais Maury n'était-il pas le fils d'un cordonnier ? Ce très-petit incident de notre histoire littéraire semblait donc devoir rester dans l'obscurité ; le hasard m'en a, je crois, donné la clef :

Vous vous rappelez, Messieurs, cet aphorisme, cité sans cesse, et dont Buffon se montrait si fier,

Le style, c'est l'homme.

J'ai découvert que Sedaine en avait fait la contre-partie. L'auteur de *Richard Cœur de lion* et du *Déserteur* disait, lui :

Le style, ce n'est rien, ou c'est peu de chose !

Placez, par la pensée, cette hérésie sous les yeux de l'immortel écrivain dont les jours et les nuits se passaient à polir son style ; et si vous me demandez ensuite pourquoi il détes-

tait Sedaine, j'aurai le droit de vous répondre : Vous ne connaissez pas le cœur humain.

Bailly résista fermement aux sollicitations impérieuses de son ancien protecteur, et même à la demande de s'absenter de l'Académie le jour de la nomination. Il n'hésita pas à sacrifier les douceurs et les avantages d'une amitié illustre, à l'accomplissement d'un devoir ; il répondit à celui qui voulait être maître : « Je veux être libre. » Honneur à lui!

L'exemple de Bailly avertit les timides de ne jamais écouter de simples prières, quelle qu'en soit la source; de ne céder qu'à de bons arguments. Ceux qui ont assez peu songé à leur propre tranquillité pour s'immiscer dans les élections académiques, un peu plus que par un vote silencieux et secret, verront, de leur côté, dans la noble et pénible résistance d'un homme honnête, combien ils se rendent coupables en essayant de substituer l'autorité à la persuasion; en voulant soumettre la conscience à la reconnaissance.

A l'occasion d'un désaccord de même nature, l'astronome Lemonnier, de l'Académie des sciences, dit un jour à Lalande, son confrère et son ancien élève : « Je vous enjoins de ne plus mettre les pieds chez moi pendant une demi-révolution des nœuds de l'orbite lunaire. » Tout calcul fait, c'était neuf ans. Lalande se soumit à la punition, jour par jour, avec une exactitude vraiment astronomique; mais le public, malgré la forme scientifique de la sentence, la trouva d'une excessive sévérité. Que dira-t-on, alors, de celle qui fut prononcée par Buffon? *Nous ne nous verrons plus, Monsieur*, sembleront des paroles à la fois bien dures et bien solennelles, car elles étaient amenées par un dissentiment sur le mérite comparatif de Sedaine et de l'abbé Maury. Notre confrère

sut se résigner à cette séparation, et ne laissa jamais rien deviner de son juste mécontentement. Je puis même remarquer que depuis cette rupture brutale il se montra plus attentif que jamais à saisir les occasions de rendre un légitime hommage aux lumières et à l'éloquence du Pline français.

Rapport sur le magnétisme animal.

Nous allons voir maintenant l'astronome, l'érudit, le littérateur aux prises avec les passions de toute nature qu'engendra la question si fameuse du magnétisme animal.

Au commencement de l'année 1778, un médecin allemand vint s'établir à Paris. Ce médecin ne pouvait manquer de réussir auprès de ce qu'on appelait alors la haute société : il était étranger. Son gouvernement l'avait expulsé ; on lui imputait des actes d'une effronterie, d'un charlatanisme sans exemple.

Le succès, néanmoins, dépassa toutes les prévisions. Les Gluckistes et les Piccinistes eux-mêmes oublièrent leurs différends, pour s'occuper exclusivement du nouveau venu.

Mesmer, puisqu'il faut l'appeler par son nom, prétendait avoir découvert un agent jusque-là totalement inconnu aux hommes de l'art et aux physiciens : un fluide universellement répandu, et, à ce titre, servant de moyen de communication et d'influence entre les globes célestes ; un fluide susceptible de flux et de reflux, qui s'introduisait plus ou moins abondamment dans la substance des nerfs et les affectait d'une manière utile : de là le nom de *magnétisme animal* donné à ce fluide.

« Le magnétisme animal, disait Mesmer, peut être accu-

mulé, concentré, transporté, sans le secours d'aucun corps intermédiaire. Il se réfléchit, comme la lumière; les sons musicaux le propagent et l'augmentent. »

Des propriétés aussi nettes, aussi précises, semblaient devoir être susceptibles de vérifications expérimentales. Il fallait donc prévoir les cas de non-réussite, et Mesmer se donna bien garde d'y manquer; voici sa déclaration : « Quoique le fluide soit universel, tous les corps animés ne « se l'assimilent pas au même degré; il en est, quoiqu'en « très-petit nombre, qui par leur seule présence détruisent « tous les effets de ce fluide dans les autres corps. »

Dès que ceci était admis, dès qu'on se donnait la faculté d'expliquer le manque de réussite par la présence de *corps neutralisants,* Mesmer ne courait plus le risque d'être embarrassé. Rien ne l'empêchait d'annoncer en toute sûreté « que « le magnétisme animal pouvait guérir immédiatement les « maux de nerfs et médiatement les autres; qu'il donnait « au médecin le moyen de juger *avec certitude* l'origine, la « nature et le progrès des maladies les plus compliquées; « que la nature offrait enfin, dans le magnétisme, un moyen « universel de guérir et de préserver les hommes. »

Avant de quitter Vienne, Mesmer avait communiqué ses idées systématiques aux principales sociétés savantes de l'Europe. L'Académie des sciences de Paris, la Société royale de Londres ne jugèrent pas à propos de répondre. L'Académie de Berlin examina le travail, et écrivit à Mesmer qu'il était dans l'erreur.

Mesmer, quelque temps après son arrivée à Paris, essaya de nouveau de se mettre en rapport avec l'Académie des sciences. Cette compagnie accepta même un rendez-vous.

Mais, au lieu de vaines paroles qu'on leur offrait, les académiciens demandèrent des expériences. Mesmer trouva (je cite ses expressions) que c'était un *enfantillage;* et la conférence n'eut pas d'autre suite.

La Société royale de médecine, appelée à juger du mérite des prétendues guérisons opérées par le docteur autrichien, pensa que ses commissaires ne pourraient pas donner un avis motivé « *sans avoir auparavant constaté l'état des ma-* « *lades par un examen fait avec soin.* » Mesmer repoussa une prétention si naturelle, si raisonnable. Il voulait que les commissaires se contentassent de la *parole d'honneur* des malades et d'attestations. De ce côté encore, des lettres dignes et sévères de Vicq-d'Azyr mirent fin à des communications qui devaient rester sans résultat.

La faculté de médecine montra, ce nous semble, moins de sagesse. Elle refusa de rien examiner, et procéda même en forme contre un de ses docteurs régents qui s'était associé, disait-elle, à la charlatanerie de Mesmer.

Ces infructueux débats prouvaient avec évidence que Mesmer lui-même n'était bien sûr ni de sa théorie, ni de l'efficacité des moyens de guérison qu'il mettait en usage. Néanmoins, le public se montra aveugle. L'engouement devint extrême. La société française parut un moment partagée en magnétiseurs et en magnétisés. D'un bout du royaume à l'autre, on voyait des agents de Mesmer qui, leur quittance à la main, mettaient les pauvres d'esprit à contribution.

Les magnétiseurs avaient eu l'adresse de faire entrevoir que les crises mesmériennes se manifestaient seulement chez les personnes douées d'une certaine sensibilité. Dès ce moment, pour ne pas être rangés parmi les insensibles, des

hommes et des femmes se donnèrent, près du baquet, les apparences d'épileptiques.

Le père Hervier n'était-il pas réellement dans un des paroxysmes de cette maladie, lorsqu'il écrivait : « Si Mesmer eût vécu à côté de Descartes et de Newton, il leur aurait épargné bien des peines : ces grands hommes soupçonnaient l'existence du fluide universel ; Mesmer a découvert les lois de son action. »

Court de Gébelin se montra plus extraordinaire encore. La nouvelle doctrine devait naturellement le séduire par ses rapports avec quelques pratiques mystérieuses de l'antiquité ; mais l'auteur du *Monde primitif* ne se contenta pas d'écrire en faveur du mesmérisme, avec l'enthousiasme d'un apôtre. Des douleurs affreuses, de violents chagrins lui rendaient la vie insupportable ; Gébelin voyait arriver sa fin avec satisfaction, et, dès lors, il demandait avec instance qu'on ne le transportât point chez Mesmer, où, certainement, *il ne pourrait pas mourir*. Disons en passant que ces prières ne furent pas écoutées, et que Gébelin expira pendant qu'on le magnétisait.

La peinture, la sculpture, la gravure reproduisaient à l'envi les traits du thaumaturge. Les poëtes faisaient des vers destinés à être inscrits sur les piédestaux des bustes ou au bas des portraits. Ceux de Palissot méritent d'être cités comme l'un des plus curieux exemples des licences poétiques :

Le voilà, ce mortel dont le siècle s'honore,
Par qui sont replongés au séjour infernal
Tous les fléaux vengeurs que déchaîna Pandore !
Dans son art bienfaisant il n'a pas de rival,
Et la Grèce l'eût pris pour le dieu d'Épidaure.

L'enthousiasme en vers ayant été ainsi jusqu'aux dernières limites, l'enthousiasme en prose n'avait qu'un moyen de se faire remarquer : la violence. N'est-ce pas ainsi qu'il faut caractériser ces paroles de Bergasse : «Les adversaires du ma-« gnétisme animal sont des hommes qu'il faudra bien vouer « un jour à l'exécration de tous les siècles et au mépris ven-« geur de la postérité? »

Il est rare que de la violence en paroles on n'aille pas aux voies de fait. Ici, tout marcha suivant le cours naturel des choses. Nous savons, en effet, que des admirateurs furieux de Mesmer tentèrent d'étouffer Berthollet dans l'angle d'une des pièces du Palais-Royal, pour avoir dit naïvement que les scènes dont il avait été témoin ne lui semblaient pas démonstratives. Nous tenons cette anecdote de Berthollet lui-même.

Les prétentions du médecin allemand augmentaient avec le nombre de ses adhérents. Pour le décider à donner à trois savants seulement la permission d'assister à ses séances, M. de Maurepas lui offrit, au nom du roi, 20,000 francs de rentes viagères et 10,000 francs annuels pour frais de logement. Mesmer n'accepta pas cette offre. Il demanda, à titre de récompense nationale, un des plus beaux châteaux des environs de Paris et toutes ses dépendances territoriales.

Irrité de voir cette prétention repoussée, Mesmer quitta la France en la vouant avec colère au déluge de maux dont il eût été en son pouvoir de la préserver. Dans une lettre écrite à Marie-Antoinette, le thaumaturge déclarait avoir refusé les offres du gouvernement, par *austérité*.

Par *austérité!!!* Faut-il donc croire, comme on le prétendit dans le temps, que Mesmer ignorait entièrement notre

langue; qu'à cet égard ses méditations s'étaient exclusivement concentrées sur le vers célèbre :

Les sots sont ici-bas pour nos menus plaisirs?

Au reste, l'*austérité* de Mesmer ne l'empêcha pas d'éprouver la plus violente colère, lorsqu'il apprit à Spa que Deslon continuait à Paris les traitements magnétiques. Il revint en toute hâte. Ses partisans l'accueillirent avec enthousiasme, et organisèrent une souscription de 100 louis par tête, qui produisit sans retard près de 400,000 francs. On trouve aujourd'hui avec quelque surprise, parmi les noms des souscripteurs, ceux de :

MM. de la Fayette, de Ségur, d'Éprémesnil.

Mesmer quitta une seconde fois la France vers la fin de 1781, en quête d'un gouvernement appréciateur plus éclairé des esprits supérieurs. Il laissa derrière lui un grand nombre d'adeptes ardents et tenaces, dont les démarches importunes déterminèrent enfin le gouvernement à soumettre directement les prétendues découvertes magnétiques à l'examen de quatre médecins de la Faculté de Paris. Ces médecins distingués sollicitèrent l'adjonction de quelques membres de l'Académie des sciences. M. de Breteuil désigna alors MM. le Roy, Bory, Lavoisier, Franklin et Bailly, pour faire partie de la commission mixte. Bailly, enfin, fut nommé rapporteur.

Le travail de notre confrère parut dans le mois d'août 1784. Jamais question complexe ne se trouva réduite à ses traits caractéristiques avec plus de finesse et de tact; jamais plus de modération ne présida à un examen que des passions personnelles semblaient rendre impossible; jamais

sujet scientifique ne fut traité d'un style plus digne, plus limpide.

Rien n'égale la crédulité des hommes sur tout ce qui touche à leur santé. Cet aphorisme est de vérité éternelle. Il explique comment une portion du public est revenue aux pratiques mesmériennes; comment je ferai une œuvre de circonstance en donnant aujourd'hui l'analyse détaillée du magnifique travail publié par notre confrère il y a soixante ans. Cette analyse montrera d'ailleurs à quel point étaient téméraires ceux qui naguère, au sein d'une autre Académie, s'instituaient les défenseurs passionnés de vieilleries qu'on pouvait croire à jamais ensevelies dans l'oubli.

Les commissaires se transportent d'abord au traitement de M. Deslon, examinent le fameux *baquet,* le décrivent soigneusement, relatent les moyens employés pour exciter et pour diriger le magnétisme. Bailly fait ensuite le tableau varié et vraiment extraordinaire de l'état des malades. Son attention se porte principalement sur les convulsions qu'on désignait par le mot de CRISE. Il remarque que, dans le nombre des personnes en crise, il y a toujours beaucoup de femmes et très-peu d'hommes; il ne suppose d'ailleurs aucune tromperie, tient les phénomènes pour constatés, et passe à la recherche de leurs causes.

Suivant Mesmer et ses partisans, la cause des crises et des effets moins caractérisés résidait dans un fluide particulier. C'est à chercher des preuves de l'existence de ce fluide que les commissaires durent premièrement consacrer leurs efforts. En effet, disait Bailly : « Le magnétisme animal peut « bien exister sans être utile, mais il ne peut être utile s'il « n'existe pas.

Le fluide magnétique animal n'est point lumineux et visible comme l'électricité; il ne produit pas sur la nature inerte des effets marqués et manifestes à la vue comme le fluide de l'aimant ordinaire; enfin, il n'a pas de goût. Quelques magnétiseurs prétendaient qu'il avait de l'odeur; l'expérience souvent répétée montra qu'on s'était trompé. L'existence du prétendu fluide ne pouvait donc être constatée que par ses effets sur des êtres animés.

Des effets curatifs eussent jeté la commission dans un dédale inextricable; car la nature seule, sans aucun traitement, guérit beaucoup de maladies. Dans ce système d'observations, on n'aurait pu espérer de faire la part exacte du magnétisme qu'après un très-grand nombre de cures, qu'après des essais longtemps répétés.

Les commissaires durent donc se borner aux effets momentanés du fluide sur l'organisme animal.

Ils se soumirent d'abord eux-mêmes aux expériences, mais en usant d'une précaution importante. « Il n'y a point, dit « Bailly, d'individu, dans l'état de la meilleure santé, qui, « s'il voulait s'écouter attentivement, ne sentît au dedans de « lui une infinité de mouvements et de variations, soit de « douleur infiniment légère, soit de chaleur dans les différentes parties de son corps.... Ces variations, qui ont lieu « dans tous les temps, sont indépendantes du magnétisme... « Le premier soin des commissaires a dû être de ne pas se « rendre trop attentifs à ce qui se passait en eux. Si le magnétisme est une cause réelle et puissante, elle n'a pas besoin « qu'on y pense pour agir et se manifester; elle doit, pour « ainsi dire, forcer l'attention et se faire apercevoir d'un « esprit distrait, même à dessein. »

Les commissaires magnétisés par Deslon n'éprouvèrent aucun effet. Aux sujets en santé succédèrent des malades pris dans tous les âges et dans les diverses classes de la société. Parmi ces malades, au nombre de *quatorze, cinq* éprouvèrent des effets. Sur les *neuf* autres, le magnétisme fut sans aucune action.

Le magnétisme, malgré de pompeuses annonces, ne pouvait plus déjà être considéré comme un indicateur certain des maladies.

Ici le rapporteur plaçait une remarque capitale : le magnétisme avait semblé sans action sur les personnes qui s'étaient soumises aux épreuves avec quelque incrédulité et sur les enfants. N'était-il pas permis de croire que chez les autres les effets obtenus provenaient d'une persuasion anticipée touchant la bonté de la méthode, et qu'on pourrait les attribuer à l'influence de l'imagination ? De là un nouveau système d'expériences. Il s'agissait de détruire ou de confirmer ce soupçon ; « il fallait déterminer jusqu'à quel point l'imagina-« tion influe sur nos sensations, et constater si elle pouvait « être la cause, en tout ou en partie, des effets attribués au « magnétisme. »

Rien de plus net, de plus démonstratif que cette portion du travail des commissaires. Ils se rendent, d'abord, chez le D[r] Jumelin, lequel, par parenthèse, obtient les mêmes effets, les mêmes crises que Deslon et Mesmer, en magnétisant suivant une méthode entièrement différente, en ne s'astreignant à aucune distinction de pôles ; ils choisissent les sujets qui paraissent ressentir le plus fortement l'action magnétique, et mettent leur imagination en défaut en leur bandant les yeux de temps en temps.

Qu'arrive-t-il alors?

Quand les sujets y voient, le siége des sensations est précisément l'endroit magnétisé ; quand on leur bande les yeux, ils placent ces mêmes sensations au hasard, dans des parties quelquefois très-éloignées de celles où le magnétiseur dirige son action. Le sujet dont les yeux sont couverts éprouve souvent des effets marqués, à une époque où on ne le magnétise pas, et reste, au contraire, impassible quand on le magnétise sans qu'il s'en doute.

Les personnes de toutes les classes offrent les mêmes anomalies. Un médecin instruit, soumis à ces expériences, « éprouve des effets quand on n'agit pas, et n'éprouve souvent « rien quand on agit... Une fois, croyant à tort être magnétisé « depuis dix minutes, le même docteur sentait aux lombes « une chaleur qu'il comparait à celle d'un poêle. »

Des sensations éprouvées ainsi quand on ne magnétise pas, ne peuvent être évidemment que l'effet de l'imagination.

Les commissaires étaient des logiciens trop sévères pour s'en tenir à ces expériences. Ils venaient d'établir que l'imagination, chez certains individus, peut faire éprouver de la douleur, de la chaleur, même une chaleur considérable, dans toutes les parties du corps; mais les pratiques mesmériennes faisaient plus; elles ébranlaient certains sujets au point de les faire tomber en convulsions. L'influence de l'imagination pouvait-elle aller jusque-là ?

De nouvelles expériences levèrent entièrement ce doute.

Un jeune homme ayant été conduit à Passy, dans le jardin de Franklin, on lui annonça que Deslon, qui l'avait amené, venait de magnétiser un arbre. Ce jeune homme parcourut le jardin et tomba en convulsions, mais ce ne fut pas sous

l'arbre magnétisé. La crise le prit pendant qu'il tenait embrassé un autre arbre, non magnétisé, fort éloigné du premier.

Deslon choisit, dans le traitement des pauvres, deux femmes qui s'étaient fait remarquer par leur sensibilité autour du fameux baquet, et les conduisit à Passy. Ces femmes tombèrent en convulsions toutes les fois qu'elles se crurent magnétisées, quoiqu'elles ne le fussent pas. Chez Lavoisier, la célèbre épreuve de la tasse donna des résultats analogues. De l'eau naturelle engendra quelquefois des convulsions; de l'eau magnétisée n'en produisit pas.

Il faudrait vraiment renoncer à l'usage de sa raison pour ne pas trouver dans cet ensemble d'expériences, si bien ordonnées, la preuve que l'imagination seule peut produire tous les phénomènes observés autour du baquet mesmérien, et que les procédés magnétiques, dépouillés des illusions de l'imagination, sont absolument sans effet. Les commissaires, cependant, reprennent la question sous cette dernière face, multiplient les essais, s'entourent de toutes les précautions possibles, et donnent à leur conclusion l'évidence des démonstrations mathématiques. Ils établissent enfin, expérimentalement, qu'un jeu d'imagination peut tout aussi bien amener la cessation des crises que les engendrer.

Prévoyant bien que les personnes dont l'esprit est inerte ou paresseux s'étonneraient du rôle capital que les expériences des commissaires assignaient à l'imagination dans la production des phénomènes magnétiques, Bailly leur montre : le *saisissement* amenant un grand désordre dans les voies digestives ; le *chagrin* donnant la jaunisse ; la *crainte* du feu rendant l'usage des jambes à des paralytiques ; une forte

attention arrêtant le hoquet ; la *frayeur* faisant blanchir les cheveux en un instant, etc.

Les attouchements mis en pratique dans les traitements mesmériens, comme *auxiliaires* du magnétisme proprement dit, n'exigeaient aucune expérience directe, dès que l'agent principal, dès que le magnétisme avait disparu. Bailly s'est donc borné, sur ce point, à des considérations anatomiques et physiologiques, remarquables par la netteté et la précision. On lit aussi dans son rapport, avec un vif intérêt, des considérations ingénieuses sur les effets de l'imitation dans les assemblées de magnétisés. Bailly les compare à ceux des représentations théâtrales. « Voyez, dit-il, comme les impres-« sions sont plus grandes lorsqu'il y a beaucoup de specta-« teurs, et surtout dans les lieux où on a la liberté d'applaudir. « Ce signe des émotions particulières produit une émotion « générale, que chacun partage au degré dont il est suscep-« tible. C'est ce qu'on observe encore dans les armées un jour « de bataille, quand l'enthousiasme du courage, comme les « terreurs paniques, se propagent avec tant de rapidité. Le « son du tambour et de la musique militaire, le bruit du « canon, la mousqueterie, les cris, le désordre, ébranlent « les organes, donnent aux esprits le même mouvement, et « montent les imaginations au même degré. Dans cette unité « d'ivresse, une impression manifestée devient universelle ; « elle encourage à charger, ou détermine à fuir. » Des exemples très-curieux des effets de l'imitation terminent cette partie du rapport de Bailly.

Les commissaires examinaient, enfin, si les convulsions, effet de l'imagination ou du magnétisme, pouvaient être utiles, guérir ou soulager les personnes souffrantes. « Sans

« doute, disait le rapporteur, l'imagination des malades influe « souvent beaucoup dans la cure de leurs maladies.... Il est « des cas où il faut tout troubler pour ordonner de nou- « veau....; mais la secousse doit être unique..., tandis qu'au « traitement public du magnétisme..., l'habitude des crises « ne peut qu'être funeste. »

Cette pensée touchait aux considérations les plus délicates. Elle fut développée dans un rapport adressé au roi, personnellement. Ce rapport devait rester secret, mais il a été publié depuis quelques années. On ne doit pas le regretter : le traitement magnétique, envisagé d'un certain côté, plaisait beaucoup aux malades; ils sont maintenant avertis de tous ses dangers.

En résumé, le rapport de Bailly renverse de fond en comble une erreur accréditée. Ce service est considérable, mais il n'est pas le seul. En cherchant la cause imaginaire du magnétisme animal, on a constaté la puissance réelle que l'homme peut exercer sur l'homme, sans l'intermédiaire immédiat et démontré d'aucun agent physique; on a établi « que les gestes et les signes les plus simples produisent quel- « quefois de très-puissants effets; que l'action de l'homme « sur l'imagination peut être réduite en art..., du moins à « l'égard des personnes ayant la foi. » Ce travail a montré, enfin, comment nos facultés doivent être étudiées expérimentalement; par quelle voie la psychologie pourra arriver un jour à se placer parmi les sciences exactes.

J'ai toujours regretté que les commissaires n'aient pas jugé à propos de joindre à leur beau travail un chapitre historique. L'immense érudition de Bailly lui aurait donné un prix inestimable. Je me figure aussi qu'en voyant les pratiques

mesmériennes déjà en usage il y a plus de deux mille ans, le public se serait demandé si un intervalle de temps aussi long avait jamais été nécessaire pour mettre en crédit une chose bonne et utile. En se circonscrivant dans ce point de vue, quelques traits auraient suffi.

Plutarque, par exemple, serait venu en aide au rapporteur. Il lui aurait montré Pyrrhus guérissant, par des frictions opérées à l'aide de l'orteil de son pied droit, les maladies de la rate. Sans se livrer à un esprit d'interprétation outré, on eût pu se permettre de voir dans ce fait le germe du magnétisme animal. J'avoue qu'une circonstance aurait dérouté quelque peu l'érudit : c'était le *coq blanc* que le roi de Macédoine sacrifiait aux dieux avant de commencer ses frictions.

Vespasien, à son tour, aurait pu figurer parmi les prédécesseurs de Mesmer, à raison des cures extraordinaires qu'il opéra en Égypte, par l'action de son pied. Il est vrai que la prétendue guérison d'une cécité ancienne, à l'aide d'un peu de salive du même empereur, serait venue jeter du doute sur la véracité de Suétone.

Il n'est pas jusqu'à Homère et Achille dont il eût été possible d'invoquer le nom. Joachim Camerarius prétendait, en effet, avoir vu sur un très-ancien exemplaire de l'*Iliade* des vers dont les copistes firent le sacrifice, parce qu'ils ne les comprenaient pas, et dans lesquels le poëte parlait, non pas du talon d'Achille, sa célébrité depuis trois mille ans est bien établie, mais des propriétés médicales que possédait l'orteil du pied droit de ce même héros.

Ce que je regrette surtout, c'est le chapitre où Bailly aurait raconté comment certains adeptes de Mesmer avaient eu la prétention de magnétiser la lune, et de faire tomber

ainsi en syncope, tel jour donné, tous les astronomes voués à l'observation de cet astre; perturbation, pour le dire en passant, dont aucun géomètre, de Newton à Laplace, ne s'était avisé.

Le travail de Bailly porta le trouble, le dépit, la colère parmi les mesmériens. Il fut pendant plusieurs mois le point de mire de leurs attaques combinées. Toutes les provinces de France virent surgir des réfutations du célèbre rapport; quelquefois sous la forme d'une discussion calme, décente, modérée; ordinairement avec tous les caractères de la violence, avec l'acrimonie du pamphlet.

Ce serait aujourd'hui peine perdue que d'aller arracher aux tablettes poudreuses de quelques bibliothèques spéciales des centaines de brochures dont les titres mêmes sont complétement oubliés. L'analyse impartiale de cette ardente polémique n'exige pas un pareil travail; je crois, du moins, que j'arriverai au but en concentrant mon attention sur deux ou trois écrits qui, par la force des arguments, le mérite du style ou la réputation de leurs auteurs, ont laissé des traces dans le souvenir des hommes.

Au premier rang de cette catégorie d'ouvrages, figure l'élégante brochure que publia Servan, sous le titre de : *Doutes d'un provincial, proposés à messieurs les médecins commissaires chargés par le roi de l'examen du magnétisme animal.*

L'apparition de l'opuscule de Servan fut saluée, dans le camp des mesmériens, par des cris de triomphe et de joie. Les indifférents retombèrent dans le doute et la perplexité. Grimm écrivait, en novembre 1784 : « Il n'y a pas de cause « désespérée. Celle du magnétisme semblait devoir succomber « sous les attaques réitérées de la médecine, de la philoso-

« phie, de l'expérience et du bon sens.... Eh bien, M. Servan, « ci-devant procureur général à Grenoble, vient de prouver « qu'avec de l'esprit on revient de tout, même du ridicule ! »

La brochure de Servan sembla dans le temps l'ancre de salut des mesmériens. Les adeptes lui empruntent encore aujourd'hui leurs principaux arguments. Voyons donc si réellement elle a ébranlé le rapport de Bailly.

Dès les premières lignes, le célèbre avocat général pose la question en termes qui manquent d'exactitude. A l'en croire, les commissaires étaient appelés à établir un parallèle entre le magnétisme et la médecine ; ils devaient « *peser de part et* « *d'autre* les erreurs et les dangers ; indiquer avec un sage « discernement ce qu'il convenait de conserver ou de retran- « cher dans les deux sciences. » Ainsi, d'après Servan, l'art de guérir tout entier aurait été en question, et l'impartialité des médecins pouvait paraître suspecte. L'habile magistrat n'avait garde d'oublier, en pareille occurrence, l'éternelle maxime de droit. Nul ne peut être juge et partie. Les médecins devaient donc se récuser.

Vient ensuite un légitime hommage aux académiciens non gradués, membres de la commission. « Devant Franklin et « Bailly, dit l'auteur, tout genou doit fléchir. L'un a beau- « coup inventé, l'autre a beaucoup retrouvé ; Franklin ap- « partient aux deux mondes, et tous les siècles semblent « appartenir à Bailly. » Mais s'armant ensuite, avec plus d'habileté que de droiture, de ces paroles loyales du rapporteur : « Les commissaires, *surtout les médecins*, ont fait une infinité « d'expériences, » il insinue sous toutes les formes que les académiciens acceptèrent un rôle entièrement passif. Mettant ainsi à l'écart les déclarations les plus formelles, feignant

même d'oublier le nom, les titres du rapporteur, Servan ne voit plus devant lui qu'une seule classe d'adversaires, des docteurs régents de la faculté de Paris, et il donne alors une pleine carrière à sa verve satirique. Il tient même à honneur qu'on ne croie pas à son impartialité : « Les médecins m'ont « tué ; ce qu'il leur a plu de me laisser de vie ne vaut pas la « peine, en vérité, que je cherche un terme plus doux.... « Depuis vingt ans, je suis toujours plus malade par les re- « mèdes qu'on m'administre que par mes maux... Le magné- « tisme animal, fût-il une chimère, devrait être toléré ; il « serait encore utile aux hommes, en sauvant plusieurs d'entre « eux des dangers incontestables de la médecine vulgaire.... « Je désire que la médecine, tant accoutumée à se tromper, « se trompe encore aujourd'hui, et que le fameux rapport « ne soit qu'une grande erreur... » Au milieu de ces singulières déclarations, figurent par centaines des épigrammes beaucoup plus remarquables par leur tour ingénieux et piquant que par leur nouveauté. S'il était vrai, Messieurs, que le corps médical eût jamais essayé, pour en imposer sciemment au vulgaire, de cacher l'incertitude de ses connaissances, la fragilité de ses théories, le vague de ses conceptions sous un jargon obscur et pédantesque, les immortels et joyeux sarcasmes de Molière n'auraient été qu'un acte de stricte justice. En tout cas, chaque chose a son temps ; or, vers la fin du XVIII[e] siècle, les points de doctrine les plus délicats, les plus épineux, étaient discutés avec une entière bonne foi, avec une lucidité parfaite, et d'un style qui a placé plusieurs membres de la Faculté au rang de nos meilleurs prosateurs. Servan, d'ailleurs, sort des limites d'une discussion scientifique lorsque, sans prétexte d'aucune sorte, il accuse ses

adversaires d'être anti-mesmériens par esprit de corps et, qui pis est, par cupidité.

Servan est plus dans son droit lorsqu'il fait remarquer que les théories médicales aujourd'hui les mieux assises donnèrent lieu, en naissant, à des débats prolongés ; lorsqu'il rappelle que certains médicaments ont été tour à tour proscrits et recommandés avec passion ; l'auteur aurait même pu creuser plus profondément cette face de son sujet. Au lieu de quelques railleries sans portée, que ne nous montrait-il, par exemple, dans un pays voisin, deux médecins célèbres, Mead et Woodward, vidant, l'épée à la main, le différend qui venait de s'élever entre eux sur la manière de purger un malade? Nous aurions entendu ensuite Woodward, percé d'outre en outre, roulant à terre et baigné dans des flots de sang, dire à son adversaire, d'une voix éteinte : « Le coup est rude, « et cependant je le préfère à votre médecine ! »

La vérité n'a pas seule le privilége de rendre les hommes passionnés. Telle était la légitime conséquence de ces revues rétrospectives. Je me demande maintenant si, en s'attachant à remettre cet aphorisme en lumière, l'avocat passionné du mesmérisme faisait preuve d'habileté !

Mettons, Messieurs, mettons à l'écart toutes ces attaques personnelles, toutes ces récriminations contre une science et ses desservants, qui, malheureusement, n'avaient pas réussi à rétablir la santé très-altérée du magistrat morose. Que restera-t-il dans sa brochure? Deux chapitres, deux chapitres seulement, où le rapport de Bailly est examiné sérieusement. Les commissaires médecins et les membres de l'Académie n'avaient vu, dans les effets réels du mesmérisme, que des produits de l'imagination. « Quelqu'un, s'écrie à ce sujet le

« célèbre magistrat, qui entendrait parler de cette proposi-
« tion, croirait, avant de lire le rapport, que les commis-
« saires ont traité et guéri, ou considérablement soulagé par
« l'imagination, de grosses tumeurs, des obstructions invé-
« térées, des gouttes sereines, de bonnes paralysies. » Servan admettait, en effet, que le magnétisme avait opéré des cures si merveilleuses. Mais là était toute la question. Les guérisons admises, le reste coulait de source.

Ces guérisons, pour incroyables qu'elles fussent, devaient être admises, dit-on, quand de nombreux témoins en certifiaient la vérité. Est-ce par hasard que les attestations manquèrent aux miracles du cimetière Saint-Médard? Le conseiller au parlement Montgeron n'a-t-il pas consigné, dans trois gros volumes in-4°, les noms d'une multitude d'individus qui garantissaient, sur leur honneur d'illuminés, que la tombe du diacre Pâris avait rendu la vue à des aveugles, l'ouïe à des sourds, la force à des paralytiques? qu'elle guérit, en un clin d'œil, des rhumatismes goutteux, des hydropisies, des épilepsies, des phthisies, des abcès, des ulcères, etc.? Ces attestations, quoique plusieurs émanassent de personnes distinguées, du chevalier Folard, par exemple, empêchèrent-elles les convulsionnaires de devenir la risée de l'Europe? Ne vit-on pas la duchesse du Maine elle-même rire d'une de leurs prouesses dans ce couplet spirituel :

Un décrotteur à la royale,
Du talon gauche estropié,
Obtint, pour grâce spéciale,
D'être boiteux de l'autre pié.

L'autorité, poussée à bout, ne fut-elle pas obligée d'inter-

venir au moment où la multitude allait pousser la folie jusqu'à essayer de ressusciter des morts? Ne se souvient-on pas, enfin, de ce distique si plaisant, affiché dans le temps sur la porte du cimetière de Saint-Médard :

De par le roi, défense à Dieu
D'opérer miracle en ce lieu!

Servan pouvait le savoir mieux que personne : en matière de témoignage et sur des questions de fait complexes, la qualité doit toujours l'emporter sur la quantité; ajoutons que la qualité ne résulte ni de titres nobiliaires, ni de la richesse, ni de la position sociale, ni d'un certain genre de célébrité. Ce qu'il faut chercher dans un témoin, c'est le calme de l'esprit et de l'âme; ce sont des lumières, c'est une chose bien rare, malgré le nom qu'elle porte, *le sens commun;* ce qu'il faut redouter surtout, c'est le goût inné de certaines personnes pour l'extraordinaire, le merveilleux, le paradoxal. Servan ne s'est nullement souvenu de ces préceptes dans la critique qu'il a faite de l'œuvre de Bailly.

Nous l'avons déjà remarqué, les commissaires de l'Académie et de la Faculté ne prétendirent pas que les réunions mesmériennes eussent été toujours sans effet. Ils virent seulement dans les crises de simples produits de l'imagination; aucune sorte de fluide magnétique ne se révéla à eux. Je vais prouver que l'imagination a, de même, enfanté toute seule la réfutation que Servan a donnée de la théorie de Bailly. Vous niez, s'écrie M. l'avocat général, vous niez, messieurs les commissaires, l'existence du fluide auquel Mesmer a fait jouer un si grand rôle! Moi, je soutiens, non-seulement que ce fluide

existe, mais encore qu'il est l'intermédiaire à l'aide duquel toutes les fonctions vitales sont excitées; j'affirme que l'imagination est un des phénomènes engendrés par cet agent; que sa plus ou moins grande abondance dans tel ou tel de nos organes peut changer totalement l'état intellectuel normal des individus.

Tout le monde convient qu'un afflux trop prononcé du sang vers le cerveau produit un alourdissement de la pensée. Des effets analogues ou inverses pourraient évidemment être occasionnés par un fluide subtil, invisible, impondérable, par une sorte de fluide nerveux, ou de fluide magnétique, si on le préfère, qui circulerait dans nos organes. Aussi les commissaires se gardèrent-ils bien de parler à ce sujet d'impossibilité. Leur thèse était plus modeste : ils se contentaient de dire que rien ne démontrait l'existence d'un semblable fluide : l'imagination ne joua donc aucun rôle dans leur rapport; elle fit, au contraire, tous les frais de la réfutation de Servan.

Une chose beaucoup moins prouvée encore, s'il est possible, que toutes celles dont nous venons de parler, c'est l'action que le fluide magnétique de l'individu magnétisant aurait exercée sur le fluide de l'individu magnétisé.

Dans le magnétisme proprement dit, dans celui que les physiciens ont étudié avec tant de soin et de succès, les phénomènes sont constants. Ils se reproduisent exactement sous les mêmes conditions de forme, de durée et de quantité, quand certains corps mis en présence se retrouvent exactement dans les mêmes positions relatives. C'est là le caractère essentiel, nécessaire de toute action purement matérielle et mécanique. En était-il ainsi des prétendus phénomènes du

magnétisme animal? En aucune manière. Aujourd'hui, la crise naissait en quelques secondes; le lendemain, il fallait des heures entières; un autre jour, enfin, les circonstances restant les mêmes, l'effet était absolument nul. Tel magnétiseur exerçait une vive action sur certain malade, et était absolument sans puissance sur un malade différent, lequel, au contraire, entrait en crise dès les premiers gestes d'un second magnétiseur. Au lieu d'un ou de deux fluides universels, il fallait donc, pour expliquer les phénomènes, admettre autant de fluides distincts, et sans cesse agissants, qu'il existe dans le monde d'êtres animés ou inanimés.

La nécessité d'une pareille hypothèse renversait évidemment le mesmérisme jusque dans ses fondements; les illuminés n'en jugèrent pas ainsi. Tous les corps devinrent des foyers d'émanations particulières, plus ou moins subtiles, plus ou moins abondantes et plus ou moins dissemblables. Jusque-là, l'hypothèse trouva peu de contradicteurs, même parmi les esprits rigides; mais bientôt ces émanations corporelles individuelles furent douées, les unes relativement aux autres, sans la moindre apparence de preuves, soit d'un grand pouvoir d'assimilation, soit d'un antagonisme prononcé, soit enfin d'une complète neutralité; mais l'on prétendit voir dans ces qualités occultes les causes matérielles des affections les plus mystérieuses de l'âme : oh! alors le doute dut légitimement s'emparer de tous les esprits à qui la marche sévère des sciences avait enseigné à ne point se payer de vaines paroles. Dans le système singulier que je viens de rappeler, lorsque Corneille disait :

Il est des nœuds secrets, il est des sympathies,

Dont par les doux rapports les âmes assorties
S'attachent l'une à l'autre... ;

lorsque le célèbre jésuite espagnol, Balthazar Gracian, parlait de *la parenté naturelle des esprits et des cœurs*, ils faisaient allusion l'un et l'autre, et assurément sans le soupçonner, au mélange, à la pénétration, au *croisement* facile de deux atmosphères.

« Je ne t'aime pas Sabidus, écrivait Martial, et je ne sais « pourquoi : tout ce que je puis te dire, c'est que je ne « t'aime pas. » Les mesmériens auraient facilement levé les doutes du poëte. Si Martial n'aimait pas Sabidus, c'est que leurs atmosphères ne pouvaient s'entremêler sans donner lieu à une sorte de tempête.

Plutarque nous apprend que le vainqueur d'Arminius tombait en défaillance *à la vue* d'un coq. L'antiquité s'étonna de ce phénomène. Quoi de plus simple cependant? les émanations corporelles de Germanicus et du coq exerçaient l'une sur l'autre une action répulsive.

L'illustre biographe de Chéronée déclare, il est vrai, que la présence du coq n'était pas nécessaire; que son *chant* produisait précisément le même effet sur le fils adoptif de Tibère. Or, le chant s'entend de fort loin; le chant aurait donc la propriété de transporter dans l'espace et fort rapidement les émanations corporelles du roi de la basse-cour. La chose semblera peut-être difficile à croire. Moi, je trouve qu'il serait puéril de s'arrêter à une semblable difficulté : n'a-t-on pas sauté à pieds joints sur des objections bien autrement embarrassantes?

Le maréchal d'Albret fut plus mal partagé encore que

Germanicus : l'atmosphère qui le faisait tomber en syncope résidait dans la tête du marcassin. Un marcassin vivant, complet, entier, ne produisait pas d'effet ; mais en apercevant la tête de l'animal détachée du corps, le maréchal était comme frappé de la foudre. Vous voyez, Messieurs, à quelles tristes épreuves les militaires devraient être soumis, si la théorie mesmérienne des conflits atmosphériques reprenait faveur. Il y aurait à se tenir soigneusement en garde contre un genre de ruse de guerre dont jusqu'ici personne ne s'était avisé, contre les coqs, contre les marcassins, etc., à l'aide desquels une armée pourrait être subitement privée de son chef. Il faudrait aussi éloigner du commandement « les personnages « semblables à ceux qui, dit Montaigne, fuient la vue des « pommes plus que les arquebusades. »

Ce n'est pas seulement entre les émanations corpusculaires des animaux vivants que les mesmériens établissaient des conflits. Ils étendaient sans hésiter leurs spéculations aux corps morts. Des anciens ont-ils rêvé que la corde de boyau de loup ne peut jamais vibrer à l'unisson de la corde de boyau d'agneau ? un désaccord d'atmosphères rend le phénomène possible. C'est encore un conflit d'émanations corporelles qui explique cet autre aphorisme d'un ancien philosophe : Le son d'un tambour fait avec une peau de loup ôte toute sonorité au tambour fait avec une peau de brebis.

Je m'arrête, Messieurs. Montesquieu a dit :

« Quand Dieu créa les cervelles humaines, il n'entendit « pas les garantir. »

En résumé, la brochure de Servan, spirituelle, piquante, écrite avec agrément, était digne sous ce triple rapport de l'accueil dont le public l'honora ; mais elle n'ébranlait dans

aucune de ses parties le travail limpide, majestueux, élégant de Bailly. Le magistrat de Grenoble avait, disait-il, rencontré dans sa longue expérience des hommes habitués à réfléchir sans rire, et d'autres hommes qui ne demandaient qu'à rire sans réfléchir. C'est aux premiers que pensait Bailly en composant son mémorable rapport. Les *Doutes d'un provincial* n'étaient destinés qu'aux autres.

Ce fut encore à ces hommes légers et rieurs que Servan s'adressait exclusivement, quelque temps après, s'il est vrai que les *Questions du jeune docteur Rhubarbini de Purgandis* soient de lui.

Rhubarbini de Purgandis n'y va pas de main morte. Pour lui, le rapport de Franklin, de Lavoisier, de Bailly est, dans la vie scientifique de ces savants, ce que les *Monades* furent pour Leibnitz, les *Tourbillons* pour Descartes, le *Commentaire sur l'Apocalypse* pour Newton. Cet échantillon peut faire juger du reste, et rend toute réfutation superflue.

Le rapport de Bailly renversa de fond en comble les idées, les systèmes, les pratiques de Mesmer et de ses adeptes; ajoutons sincèrement qu'on n'a pas le droit de l'invoquer contre le *somnambulisme* moderne. La plupart des phénomènes groupés aujourd'hui autour de ce nom n'étaient ni connus, ni annoncés en 1783. Un magnétiseur dit, assurément, la chose la moins probable du monde, quand il affirme que tel individu, à l'état de somnambulisme, peut tout voir dans la plus profonde obscurité; qu'il peut lire au travers d'un mur, et même sans le secours des yeux. Mais l'improbabilité de ces annonces ne résulte pas du célèbre rapport. Bailly ne mentionne de telles merveilles ni en bien, ni en mal; il n'en dit pas un seul mot. Le physicien, le médecin,

le simple curieux, qui se livrent à des expériences de somnambulisme; qui croient devoir rechercher si, dans certains états d'excitation nerveuse, des individus sont réellement doués de facultés extraordinaires, de la faculté, par exemple, de lire avec l'estomac ou le talon; qui veulent savoir nettement jusqu'à quel point les phénomènes qu'annoncent avec tant d'assurance les magnétiseurs de notre époque, ne seraient pas du domaine des fourbes et des escamoteurs; tous ceux-là, disons-nous, ne récusent nullement l'autorité de la chose jugée, ils ne se mettent réellement pas en opposition avec les Lavoisier, les Franklin, les Bailly; ils pénètrent dans un monde entièrement nouveau, dont ces savants illustres ne soupçonnaient pas même l'existence.

Je ne saurais approuver le mystère dont s'enveloppent les savants sérieux qui vont assister aujourd'hui à des expériences de somnambulisme. Le *doute* est une preuve de modestie, et il a rarement nui aux progrès des sciences. On n'en pourrait pas dire autant de l'*incrédulité*. Celui qui, en dehors des mathématiques pures, prononce le mot *impossible*, manque de prudence. La réserve est surtout un devoir quand il s'agit de l'organisation animale.

Nos sens, malgré plus de vingt-quatre siècles d'études, d'observations, de recherches, sont loin d'être un sujet épuisé. Voyez, par exemple, l'oreille. Un physicien célèbre, M. Wollaston, s'en occupe; aussitôt nous apprenons qu'avec *une égale sensibilité*, relativement aux sons graves, tel individu entend les sons les plus aigus, et tel autre ne les entend pas du tout; et il devient avéré que certains hommes, avec des organes parfaitement sains, n'entendirent jamais le grillon des cheminées; ne se doutèrent point que les chauves-souris

poussent souvent des cris très-aigus ; et l'attention une fois éveillée sur ces singuliers résultats, des observateurs ont trouvé les différences de sensibilité les plus étranges entre leur oreille droite et leur oreille gauche, etc., etc.

La vision offre des phénomènes non moins curieux et un champ de recherches infiniment plus vaste encore. L'expérience a prouvé, par exemple, qu'il existe des personnes absolument aveugles pour certaines couleurs, telles que le rouge, et qui jouissent d'une vision parfaite relativement au jaune, au vert et au bleu. Si le système *newtonien* de l'émission est vrai, il faut irrévocablement admettre qu'un rayon cesse d'être lumière, dès qu'on augmente ou qu'on diminue sa vitesse d'un dix-millième. De là découlent ces conjectures naturelles et bien dignes d'un examen expérimental : les hommes ne voient pas tous par les mêmes rayons; des différences tranchées peuvent exister à cet égard chez le même individu, dans des états nerveux divers; il est possible que les rayons *calorifiques*, les rayons obscurs de l'un, soient les rayons lumineux de l'autre, et réciproquement; les rayons *calorifiques* traversent librement certaines substances, dites *diathermanes ;* ces substances jusqu'ici avaient été appelées *opaques*, parce qu'elles ne transmettent aucun rayon communément lumineux; aujourd'hui, les mots *opaque* et *diathermane* n'ont rien d'absolu. Les corps *diathermanes* laissent passer les rayons qui constituent la lumière de celui-ci; ils arrêtent, au contraire, les rayons formant la lumière de celui-là. Peut-être trouvera-t-on sur cette voie la clef de plusieurs phénomènes restés jusqu'ici sans explication plausible.

Rien, dans les merveilles du somnambulisme, ne soulevait plus de doutes qu'une assertion très-souvent reproduite,

touchant la propriété dont jouiraient certaines personnes, à l'état de crise, de déchiffrer une lettre, à distance, avec le pied, avec la nuque, avec l'estomac. Le mot *impossible* semblait ici complétement légitime. Je ne doute pas, néanmoins, que les esprits rigides ne le retirent, après avoir réfléchi aux ingénieuses expériences dans lesquelles *Möser* produit aussi à distance des images très-nettes de toutes sortes d'objets, sur toutes sortes de corps, et dans la plus complète obscurité.

En se rappelant encore dans quelle proportion énorme les actions électriques ou magnétiques augmentent par l'acte du mouvement, on sera moins enclin à prendre en dérision les gestes rapides des magnétiseurs.

En consignant ici ces réflexions développées, j'ai voulu montrer que le somnambulisme ne doit pas être rejeté *à priori*, surtout par ceux qui se sont tenus au courant des derniers progrès des sciences physiques. J'ai indiqué des faits, des rapprochements dont les magnétiseurs pourraient se faire une arme contre ceux qui croiraient superflu de tenter de nouvelles expériences, ou même d'y assister. Pour moi, je n'hésite pas à le dire, quoique, malgré les possibilités que j'ai signalées, je n'admette les réalités de lectures ni à travers un mur, ni à travers tout autre corps opaque, ni par la seule entremise du coude ou de l'occiput, je croirais manquer à mon devoir d'académicien si je refusais d'assister à des séances où de tels phénomènes me seraient promis, pourvu qu'on m'accordât assez d'influence dans la direction des épreuves, pour être certain de ne pas devenir victime d'une jonglerie.

Franklin, Lavoisier, Bailly ne croyaient pas non plus au magnétisme mesmérien avant de devenir membres de la com-

mission gouvernementale ; et cependant on a pu remarquer avec quel soin minutieux, avec quel scrupule ils varièrent les expériences. Les vrais savants doivent avoir constamment sous les yeux ces deux beaux vers :

> Croire tout découvrir est une erreur profonde :
> C'est prendre l'horizon pour les bornes du monde.

Nomination de Bailly à l'Académie des inscriptions.

En parlant d'une prétendue identité de l'Atlantide ou du royaume d'Ophir de Salomon avec l'Amérique, Bailly disait, dans sa quatorzième Lettre à Voltaire : « Ces idées étaient *du siècle des érudits* et non *du siècle des philosophes.* » Ailleurs (dans la vingt et unième Lettre) on lisait ces mots : « Ne craignez point que je vous fatigue par une *érudition* « *pesante.* » Avoir supposé que l'érudition peut être pesante et manquer de philosophie, c'était pour certains personnages du second ordre un crime irrémissible. Aussi les vit-on, excités par un sentiment haineux, s'armer du microscope, et chercher péniblement des inexactitudes dans les innombrables citations dont Bailly avait dû s'entourer. La moisson ne fut pas abondante ; cependant, ces fureteurs ardents parvinrent à découvrir quelques points faibles, quelques interprétations contestables. Leur joie, alors, ne connut plus de bornes. Bailly fut traité avec un superbe dédain : *Son érudition littéraire était très-superficielle.*

Il n'avait pas la clef du sanctuaire de l'antiquité ;
Les langues lui manquaient partout.

Afin qu'on ne supposât pas qu'il pouvait être question,

dans ces reproches, de littérature orientale, les adversaires de Bailly ajoutaient : *Qu'il n'avait pas la moindre teinture des langues anciennes ; qu'il ne savait pas le latin.*

Il ne savait pas le latin! Et ne voyez-vous pas, ennemis maladroits du grand astronome, que s'il avait été possible de composer des ouvrages d'érudition tels que l'*Histoire de l'astronomie*, tels que les *Lettres sur l'Atlantide*, sans recourir aux textes originaux, en se servant exclusivement de traductions, vous n'auriez plus conservé la moindre importance dans le monde littéraire. Comment ne faisiez-vous pas la remarque que dépouiller Bailly, très-arbitrairement au reste, de la connaissance du latin, c'était démontrer l'inutilité de l'étude de cette langue pour devenir à la fois un des premiers écrivains et un des plus illustres savants de son époque?

L'Académie des inscriptions et belles-lettres, bien loin de partager les rancunes puériles, les préjugés aveugles de quelques enfants perdus de l'érudition, appela Bailly dans son sein en 1785. Jusqu'alors, le seul Fontenelle avait eu l'honneur d'appartenir aux trois grandes académies de France. Bailly se montra toujours très-glorieux d'une distinction qui associait son nom, d'une manière exceptionnelle, à celui de l'illustre écrivain dont les Éloges contribuèrent si puissamment à faire connaître, à faire respecter la science et les savants.

Indépendamment de cette considération toute spéciale, Bailly, membre de l'Académie française, devait d'autant mieux apprécier les suffrages de l'Académie des inscriptions, qu'il existait alors entre ces deux compagnies illustres un vif et inexplicable sentiment de rivalité. Les choses en étaient

même venues à ce point, qu'en vertu de la délibération la plus solennelle de l'Académie des inscriptions, un de ses membres aurait cessé de lui appartenir, aurait été irrévocablement démissionnaire, s'il avait seulement tenté de se faire recevoir à l'Académie française; que le roi ayant cassé cette délibération, quinze académiciens s'engagèrent, sous serment, à en observer néanmoins toutes les stipulations; et qu'en 1783, Choiseul-Gouffier, qu'on accusait d'avoir adhéré aux principes des quinze confédérés et de s'être cependant laissé nommer par l'Académie rivale, fut sommé par Anquetil de comparaître, pour parole d'honneur violée, devant le tribunal des maréchaux de France.

Mais qu'on me permette ici cette remarque : les hommes supérieurs ont toujours eu le privilége de renverser, par la seule influence de leur nom, les obstacles que la routine, les préjugés et la jalousie voulaient opposer à la marche et à l'association des esprits.

Rapport sur les hôpitaux.

Des tribunaux scientifiques, prononçant en première instance en attendant le jugement définitif du public, étaient un des besoins de notre époque; aussi, sans aucune prescription formelle de ses règlements successifs, l'Académie des sciences a-t-elle été graduellement amenée à faire examiner par des commissions *tous* les mémoires qui lui sont présentés, et à statuer sur leur nouveauté, sur leur mérite, sur leur importance. Ce travail est ordinairement ingrat et sans gloire; mais le talent a d'immenses priviléges : chargez

Bailly de ces simples rapports académiques, et leur publication deviendra un événement.

M. Poyet, architecte et contrôleur des bâtiments de la ville, présenta au gouvernement, dans le cours de l'année 1785, un mémoire où il s'efforçait d'établir la nécessité de déplacer l'Hôtel-Dieu, et de construire un nouvel hôpital dans une autre localité. Ce mémoire, soumis, par ordre du roi, au jugement de l'Académie, donna lieu directement ou indirectement à trois délibérations. Les académiciens commissaires étaient : Lassone, Tenon, Tillet, Darcet, Daubenton, Bailly, Coulomb, Laplace et Lavoisier. Ce fut Bailly qui tint constamment la plume. Ses rapports ont joui d'une grande et juste célébrité. Les progrès des sciences permettraient peut-être, aujourd'hui, de modifier en quelques points les idées des illustres commissaires. Leurs vues sur le chauffage, sur la grandeur des salles, sur la ventilation, sur l'assainissement général, pourraient, par exemple, recevoir des améliorations réelles; mais rien ne saurait ajouter aux sentiments de respect qu'inspire l'œuvre de Bailly. Quelle clarté d'exposition! quelle netteté, quelle simplicité de style! Jamais un auteur ne se mit aussi complétement à l'écart; jamais il ne chercha plus sincèrement à faire triompher la cause sacrée de l'humanité. L'intérêt que Bailly porte aux pauvres est profond, mais toujours exempt d'apparat; ses paroles sont modérées, pleines d'onction, là même où de vifs mouvements de colère et d'indignation eussent été légitimes. De la colère, de l'indignation! Oui, Messieurs; écoutez, et prononcez!

J'ai cité les noms des commissaires. En aucun temps, dans aucun pays, on n'aurait pu réunir plus de savoir et de vertu.

Ces hommes d'élite, se réglant en cela sur la logique la plus vulgaire, croyaient que la mission de se prononcer sur une réforme de l'Hôtel-Dieu entraînait la nécessité d'examiner cet établissement. « Nous avons demandé, disait leur in-
« terprète, nous avons demandé au bureau de l'administra-
« tion qu'il nous fût permis de voir cet hôpital avec détails,
« et accompagnés de quelqu'un qui pût nous guider et nous
« instruire... ; nous avions besoin de divers éléments ; nous
« les avons demandés, *et nous n'avons rien obtenu.* »

Nous n'avons rien obtenu! Telles sont les tristes, les incroyables paroles que des hommes si dignes de respect sont obligés de tracer à la première ligne de leur rapport.

Quelle était donc l'autorité qui se permettait ainsi de manquer aux plus simples égards envers des commissaires investis de la confiance du roi, de l'Académie et du public? Cette autorité se composait de divers *administrateurs* (le type, dit-on, n'est pas entièrement perdu) qui regardaient les pauvres comme leur patrimoine, qui leur consacraient une activité désintéressée, mais improductive, qui souffraient impatiemment toute amélioration dont le germe ne s'était pas développé dans leurs têtes ou dans celles de quelques hommes, philanthropes par naissance ou par privilége d'emploi. Ah! si par des soins éclairés et constants le vaste asile ouvert, près de Notre-Dame, à la pauvreté et à la douleur, avait été déjà amené, il y a soixante ans, à un état seulement tolérable, on aurait compris, en faisant la part de notre humaine faiblesse, que les promoteurs de ce grand bienfait eussent repoussé un examen qui semblait mettre en question leur zèle et leurs lumières. Mais, hélas! prenons dans l'œuvre de Bailly quelques traits du tableau modéré et fidèle qu'il a

fait de l'Hôtel-Dieu, et vous déciderez, Messieurs, si la susceptibilité des *administrateurs* avait rien de légitime; si, au contraire, ils ne devaient pas aller eux-mêmes au-devant des secours inespérés que le pouvoir royal, uni à la science, venait alors leur offrir; si, en retardant certaines améliorations d'un seul jour, on ne commettait pas le crime de lèse-humanité.

En 1786, on traitait à l'Hôtel-Dieu les infirmités de toute nature : maladies chirurgicales, maladies chroniques, maladies contagieuses, maladies des femmes, des enfants, etc.; tout était admis, mais aussi tout présentait une inévitable confusion.

Un malade arrivant était souvent couché dans le lit et les draps du galeux qui venait de mourir.

L'emplacement réservé aux fous étant très-restreint, deux de ces malheureux couchaient ensemble. Deux fous sous les mêmes draps! L'esprit se révolte en y songeant.

Dans la salle Saint-François, exclusivement réservée aux hommes attaqués de la petite vérole, il y avait quelquefois, faute de place, jusqu'à six adultes ou huit enfants dans un lit de 4 pieds 4 pouces de large.

Les femmes atteintes de cette affreuse maladie se trouvaient réunies, dans la *salle Sainte-Monique*, à de simples fébricitantes; celles-ci étaient livrées comme une véritable proie à la hideuse contagion, dans le lieu même où, pleines de confiance, elles avaient espéré recouvrer la santé.

Les femmes enceintes, les femmes en couche, étaient également entassées, pêle-mêle, sur des grabats étroits et infects.

Et qu'on ne croie pas que je vienne d'emprunter au rap-

port de Bailly des cas purement exceptionnels, appartenant à ces époques cruelles où les populations, victimes de quelque épidémie, sont éprouvées par delà toutes les prévisions humaines. Dans l'état habituel, les lits de l'Hôtel-Dieu, des lits qui avaient à peine 4 pieds 4 pouces de large, contenaient *quatre* et souvent *six* malades ; ils y étaient placés en sens inverse : les pieds des uns répondaient aux épaules des autres ; ils n'avaient chacun, pour leur quote-part d'espace, que 8 à 9 pouces : or un homme de taille moyenne, couché les bras appuyés et serrés le long du corps, a 18 pouces de large vers les épaules. Les pauvres malades ne pouvaient donc se tenir au lit que sur le côté, et dans une immobilité complète; aucun ne se tournait sans heurter le voisin, sans le réveiller : aussi se concertaient-ils, tant que leur état le permettait, pour que les uns restassent levés dans la ruelle pendant une partie de la nuit, tandis que les autres dormaient ; aussi, lorsque les approches de la mort clouaient ces malheureux à leur place, trouvaient-ils encore la force de maudire énergiquement des secours qui, en pareille situation, pouvaient seulement prolonger une douloureuse agonie.

Mais ce n'était pas assez que des lits ainsi placés fussent une source de malaise, de dégoût; qu'ils ôtassent le repos, le sommeil ; qu'une chaleur insupportable y fît naître, y propageât les maladies de la peau et une affreuse vermine ; que le fiévreux arrosât ses deux voisins d'une abondante sueur ; que lui-même, dans le moment critique, fût refroidi par les attouchements inévitables de ceux que l'accès devait saisir plus tard, etc. Des effets plus graves encore résultaient de la présence de plusieurs malades dans le même lit : les aliments,

les remèdes destinés à l'un, allaient très-souvent à l'autre; enfin, Messieurs, dans ces lits à population multiple, les morts étaient pendant des heures, pendant des nuits entières, entremêlés avec les vivants. Le principal établissement de charité de Paris offrait ainsi ces accouplements affreux que les poëtes de Rome, que les anciens historiens ont présentés, chez le roi Mézence, comme le dernier raffinement de la barbarie.

Tel était, Messieurs, l'état normal de l'ancien Hôtel-Dieu. Un mot, un seul mot dira ce qu'était l'état exceptionnel : alors, on plaçait des malades jusque sur les ciels de ces mêmes lits où nous avons trouvé tant de souffrances, tant de légitimes malédictions.

Jetons encore, Messieurs, avec notre illustre confrère, un coup d'œil sur la *salle des opérations*.

Cette salle était remplie de malades. Les opérations s'y faisaient en leur présence. « On y voit, disait Bailly, les pré-« paratifs du supplice; on y entend les cris du supplicié. « Celui qui doit l'être le lendemain a devant lui le tableau de « ses souffrances futures; celui qui a passé par cette terrible « épreuve doit être profondément remué et sentir renaître « ses douleurs, à ces cris semblables aux siens; et ces ter-« reurs, ces émotions, il les reçoit au milieu des accidents « de l'inflammation ou de la suppuration, au préjudice de « son rétablissement et au hasard de sa vie.... A quoi sert, « s'écrie justement Bailly, de faire souffrir un malheureux, « si on n'a pas la probabilité de le sauver, si on n'augmente « pas cette probabilité par toutes les précautions possibles? »

Le cœur se serre, l'esprit reste confondu au spectacle de tant de misères; et cependant cet hôpital, si peu en har-

monie avec sa destination, existait encore il y a soixante ans. C'est dans une capitale, centre des arts, des lumières, des mœurs polies; c'est dans un siècle renommé par le développement de la richesse publique, par les progrès du luxe, par la création ruineuse d'une foule d'établissements consacrés à des délassements, à des plaisirs mondains et futiles; c'est à côté du palais d'un opulent archevêque; c'est à la porte d'une somptueuse cathédrale, que les malheureux, sous le masque trompeur de la charité, éprouvaient de si affreuses tortures. A qui imputer la longue durée de cette organisation vicieuse, inhumaine?

Aux hommes de l'art? Non, non, Messieurs! Par une inconcevable anomalie, les médecins, les chirurgiens n'exercèrent jamais sur l'administration des hôpitaux qu'une influence secondaire, subordonnée. Non, non! les sentiments du corps médical pour les pauvres ne pouvaient être mis en doute à une époque et dans un pays où le médecin Petit (Antoine) répondait à la reine Marie-Antoinette irritée : *Madame, si je ne vins pas hier à Versailles, c'est que je fus retenu auprès d'une paysanne en couches, qui était dans le plus grand danger. Votre Majesté se trompe, d'ailleurs, quand elle prétend que j'abandonne le Dauphin pour les pauvres; j'ai, jusqu'ici, traité le jeune enfant avec autant d'attention et de soin que s'il était le fils d'un de vos palefreniers.*

La préférence accordée aux plus souffrants, aux plus menacés, abstraction faite du rang et de la fortune, telle fut jadis, vous le voyez, Messieurs, la règle sublime du corps médical français; tel est encore aujourd'hui son évangile. Je n'en veux d'autre preuve que ces admirables paroles adressées par

notre confrère Larrey à *son ami* Tanchou, blessé à la bataille de Montmirail : « Votre blessure est légère, Monsieur. « Nous n'avons *de place* et *de paille* à cette ambulance que « pour les grands blessés. On va vous mettre dans *cette* « *écurie.* »

Le corps médical ne pourrait donc, sous aucun rapport, être mis en cause, en suspicion, à l'occasion de l'ancien Hôtel-Dieu de Paris.

Invoque-t-on l'économie ? Je trouve dans Bailly une réponse toute prête : La journée de malade à l'Hôtel-Dieu était notablement plus élevée que dans d'autres établissements de la capitale plus charitablement organisés.

Quelqu'un va-t-il jusqu'à prétendre que les malades condamnés à se réfugier dans les hôpitaux, ayant une sensibilité émoussée par le travail, par la misère, par les souffrances de tous les jours, devaient faiblement ressentir les effets des dispositions horriblement vicieuses que l'ancien Hôtel-Dieu offrait à tous les yeux clairvoyants ? Voici ce que je lis dans le rapport de notre confrère : « Les maladies sont presque « du double plus longues à l'Hôtel-Dieu qu'à la Charité ; la « mortalité y est aussi presque du double plus grande !... Les « trépanés périssent tous dans cet hôpital, tandis que cette « opération est assez heureuse à Paris, et encore plus à Ver- « sailles. »

Les maladies sont du double plus longues ! La mortalité y est double ! Tous les opérés du trépan périssent ! Les femmes en couche meurent dans une effrayante proportion, etc. Voilà les paroles sinistres qui jaillissaient périodiquement des états de situation de l'Hôtel-Dieu ; et cependant, répétons-le, les années s'écoulaient, et rien n'était changé à l'or-

ganisation du grand hôpital! Pourquoi cette persistance à rester dans des conditions qui blessaient si ouvertement l'humanité? Faut-il, avec Cabanis, qui, lui aussi, porta sur l'ancien Hôtel-Dieu un jugement sévère, « faut-il s'écrier que des « abus, reconnus de tout le monde, contre lesquels toutes « les voix s'élèvent, ont des fauteurs secrets qui savent les « défendre de manière à lasser le courage des gens de bien? « Faut-il parler d'esprits faux, de cœurs pervers qui semblent « regarder les erreurs et les abus comme leur patrimoine? » Osons l'avouer, Messieurs, le mal se fait d'ordinaire moins méchamment : il se fait sans l'intervention d'aucune passion forte, par la vulgaire toute-puissance de la routine, de l'ignorance. J'aperçois la même pensée sous le langage calme et habilement circonspect de Bailly, dans ce passage de son rapport : « L'Hôtel-Dieu existe peut-être depuis le « VII^e^ siècle, et si cet hôpital est le plus imparfait de tous, « c'est parce qu'il est le plus ancien. Dès les premiers temps « de cet établissement, on a cherché le bien, on a désiré de « s'y tenir, et la constance a paru un devoir. De là, toute « nouveauté utile a de la peine à s'y introduire; toute ré- « forme y est difficile; c'est une administration nombreuse « qu'il faut convaincre; c'est une masse énorme qu'il faut « remuer. »

L'énormité de la masse à remuer ne découragea pas les anciens commissaires de l'Académie. Que cette conduite serve d'exemple aux savants, aux administrateurs qui pourraient être appelés à porter un œil investigateur sur l'ensemble de nos établissements de bienfaisance et d'humanité. Sans aucun doute, les abus, s'il en existe encore, n'ont, un à un, rien de comparable à ceux dont le rapport de Bailly

fit justice; mais serait-il impossible qu'ils eussent pullulé depuis un demi-siècle, et qu'à raison de leur multiplicité ils fissent encore d'énormes, de déplorables brèches dans le patrimoine des pauvres ?

Je modifierai bien légèrement, Messieurs, les paroles qui terminent le premier rapport de notre illustre confrère, et je ne porterai nulle atteinte à leur sens intime, si je dis, en achevant cette longue analyse : « Chaque pauvre est aujour-« d'hui couché seul dans un lit, et il le doit principalement « aux efforts habiles, persévérants, courageux, de l'Académie « des sciences. Il faut que le pauvre le sache, et le pauvre ne « l'oubliera pas. » Heureuse, Messieurs, heureuse l'Académie qui peut se parer de semblables souvenirs !

Rapport sur les abattoirs.

Un coup d'œil attentif sur le passé a été de tout temps et dans tous les pays le moyen infaillible de faire bien apprécier le présent. Lorsqu'on portera ce coup d'œil sur l'état sanitaire de Paris, le nom de Bailly se présentera de nouveau en première ligne parmi ceux des promoteurs d'une amélioration capitale que je signalerai en peu de mots.

Malgré de nombreux arrêts du parlement, malgré des règlements de police très-formels qui remontaient à Charles IX, à Henri III, à Henri IV, des tueries existaient encore, en 1788, dans l'intérieur de la capitale : par exemple, à l'Apport-Paris, à la Croix-Rouge, dans les rues des Boucheries, Montmartre, Saint-Martin, Traversine, etc., etc. Les bœufs en troupe parcouraient donc des quartiers fréquentés; effarou-

chés par le bruit des voitures, par les excitations des enfants, par les attaques et les aboiements des chiens errants, ils prenaient souvent la fuite, entraient dans les maisons, dans les boutiques, dans les allées, y portaient l'épouvante, y blessaient les personnes, y commettaient de grands dégâts. Des gaz fétides s'exhalaient d'établissements mal aérés et trop petits; le fumier qu'on en retirait avait une odeur insupportable; le sang coulait dans les ruisseaux du voisinage, avec d'autres détritus des animaux, et s'y putréfiait. La fonte des suifs, annexe inévitable de tout abattoir, répandait à la ronde des émanations dégoûtantes, et était un danger permanent d'incendie.

Un état de choses si incommode, si repoussant, éveilla la sollicitude des particuliers et de l'administration publique: le problème fut soumis à nos prédécesseurs, et Bailly, comme d'ordinaire, devint l'organe de la commission académique. Les autres membres étaient MM. Tillet, Darcet, Daubenton, Coulomb, Lavoisier et Laplace.

Lorsque Napoléon, voulant débarrasser Paris des dangereuses, des insalubres servitudes qui provenaient des tueries intérieures, décréta la construction des cinq grands abattoirs que tout le monde connaît, il trouva la question approfondie, éclairée sous toutes ses faces dans l'excellent travail de Bailly. « Nous demandons, disait, en 1788, le rapporteur de « la commission académique, nous demandons que les tueries « soient éloignées de l'intérieur de Paris; » et les tueries intérieures ont disparu. S'étonne-t-on qu'il ait fallu plus de quinze ans pour faire droit à la plus juste demande? Je remarquerai que, malheureusement, il n'y eut là rien d'exceptionnel; celui qui sème une pensée sur le champ des préjugés,

des intérêts privés, de la routine, ne doit jamais compter sur une moisson prochaine.

Biographie de Cook et de Gresset.

La publication des cinq volumes in-4° dont l'*Histoire de l'astronomie* se compose, celle des beaux rapports dont je viens de parler, avaient épuisé Bailly. Pour se délasser et se distraire, il revint aux compositions qui l'avaient captivé dans sa jeunesse; il écrivit des biographies, entre autres la biographie du capitaine Cook, proposée comme sujet de prix par l'Académie de Marseille, et la biographie de Gresset.

La biographie de Gresset parut d'abord anonyme. Cette circonstance donna lieu à une scène singulière, que notre confrère racontait en riant. J'en reproduirai moi-même ici les principaux traits, ne fût-ce que pour détourner les écrivains, quels qu'ils soient, de lancer leurs ouvrages dans le public sans les signer.

La marquise de Créqui était une des dames de la haute société à qui fut envoyé en présent un exemplaire de l'Éloge de l'auteur de *Ver-Vert*. Quelques jours après, Bailly alla lui rendre visite. Espérait-il l'entendre parler avec satisfaction de l'œuvre nouvelle? Je ne sais. En tout cas, notre confrère aurait été bien mal payé de sa curiosité.

« Connaissez-vous, lui dit la grande dame dès qu'elle l'aper-
« çut, un Éloge de Gresset nouvellement publié? L'auteur l'a
« fait remettre chez moi sans se nommer. Il viendra probable-
« ment me voir; il est peut-être déjà venu. Que pourrai-je lui
« dire? Je ne crois pas qu'on ait jamais écrit plus mal. Il prend

« l'obscurité pour de la profondeur : ce sont les ténèbres « avant la création. »

Malgré tous les efforts de Bailly pour changer le sujet de la conversation, peut-être même à cause de ses efforts, la marquise se lève, va chercher la brochure, la met dans les mains de notre confrère, et le prie de lire à haute voix, ne serait-ce, disait-elle, que la première page, bien suffisante pour faire juger du reste.

Bailly lisait à merveille. Je laisse à deviner si, cette fois, il mit ce talent en action. Soins superflus! Madame de Créqui l'interrompait à chaque phrase par les commentaires les plus déplaisants, par des exclamations telles que celles-ci : « Style détestable! galimatias double! » et autres aménités pareilles. Bailly ne réussissait point à amener madame de Créqui à quelque indulgence, lorsque heureusement l'arrivée d'un visiteur mit fin à cette insupportable torture.

A deux ans de là, Bailly étant devenu le premier personnage de la cité, des libraires recueillirent ses opuscules et les publièrent. Cette fois la marquise, qui n'avait conservé aucun souvenir de la scène que je viens de raconter, accabla le maire de Paris de compliments et de félicitations à l'occasion du même Éloge, traité précédemment avec une rigueur si brutale.

Un pareil contraste excitait la gaieté de notre confrère. Cependant, oserai-je le dire? madame de Créqui fut peut-être de bonne foi dans les deux circonstances; les exagérations de l'éloge et de la critique mises de côté, il ne semblerait pas impossible de défendre les deux opinions. Les premières pages de l'opuscule pourraient paraître embarrassées et obs-

cures à qui trouverait dans le reste une grande finesse, de l'élégance, et des appréciations pleines de goût.

Assemblée des notables. — Bailly est nommé premier député de Paris, et, peu de temps après, doyen ou président des députés des communes.

L'assemblée des notables n'avait eu d'autre effet que de mettre dans un plus grand jour le désordre des finances et les autres plaies qui rongeaient la France. Ce fut alors que le parlement de Paris demanda la convocation des états généraux. Cette demande fut reçue avec défaveur par le cardinal de Brienne. Bientôt après, la convocation devint une nécessité; et Necker, arrivé au ministère, annonça, dès le mois de novembre 1788, qu'elle était arrêtée en conseil, et même que le roi accordait au tiers état la représentation double, si imprudemment mise en question par les courtisans.

Les districts se formèrent sur la convocation du roi, le 21 avril 1789. C'est de ce jour que date la vie politique de Bailly. C'est le 21 avril que le bourgeois de Chaillot, entrant dans la salle des Feuillants, s'imagina, disait-il, « respirer « un air nouveau, » et regarda « comme un phénomène d'être « quelque chose dans l'ordre politique par sa seule qualité « de citoyen. »

Les élections devaient se faire à deux degrés. Bailly fut nommé premier électeur de son district. Peu de jours après, dans la réunion générale, l'assemblée l'appela au bureau en qualité de secrétaire. Ainsi, c'est notre confrère qui, à l'origine, rédigea le célèbre procès-verbal des séances des élec-

teurs de Paris, si souvent cité par les historiens de la révolution.

Bailly prit aussi une part active à la rédaction des cahiers de son district et à celle des cahiers du corps des électeurs. Le rôle qu'il joua dans ces deux circonstances ne saurait être douteux, si l'on en juge par ces trois courtes citations tirées de ses Mémoires : « La nation doit se souvenir qu'elle est « souveraine et maîtresse de tout ordonner.... Ce n'est pas « quand la raison s'éveille qu'il faut alléguer d'anciens pri- « viléges et des préjugés absurdes.... Je louerai les électeurs « de Paris qui, les premiers, ont conçu l'idée de faire précé- « der la constitution française de la déclaration des *droits de* « *l'homme.* »

Bailly avait toujours été d'une si extrême réserve dans sa conduite et dans ses écrits, qu'on ne pouvait pas soupçonner de quel point de vue il envisagerait l'agitation nationale de 89. Aussi, dès le début, vit-on l'abbé Maury, de l'Académie française, proposer à son confrère de s'unir à lui, et de vivre même, à Versailles, dans un appartement commun. Il est difficile de se défendre d'un sourire quand on rapproche la démarche de l'éloquent et fougueux abbé, des déclarations si catégoriques, si nettes et si progressives du savant astronome.

Le mardi 12 mai, l'assemblée générale des électeurs procéda au scrutin pour la nomination du *premier député* de Paris. Bailly fut choisi.

Cette nomination est souvent citée comme une preuve de la haute intelligence et de la sagesse de nos pères, deux qualités qui, depuis, auraient été toujours en déclinant, s'il fallait en croire d'aveugles pessimistes. Une pareille ac-

cusation m'imposait le devoir de porter jusqu'à l'exactitude numérique l'appréciation de cette sagesse, de cette intelligence qu'on nous oppose. Voici le résultat : la majorité des suffrages était de 159; Bailly en obtint 173; c'était 14 de plus qu'il n'en fallait. Quatorze voix, en se déplaçant, auraient changé le résultat. Est-ce bien là, je le demande, l'occasion de se tant récrier?

Bailly se montra profondément touché de la marque de confiance dont il venait d'être l'objet. La sensibilité, la reconnaissance ne l'ont pas empêché, toutefois, de consigner dans ses Mémoires cette observation naïve : « Je remarquai « dans l'assemblée des électeurs une grande défaveur pour « les gens de lettres et pour les académiciens. »

Je recommande cette réflexion aux hommes d'étude que les circonstances ou le sentiment du devoir jetteront dans le tourbillon politique. Peut-être céderai-je à la tentation de la développer, lorsque j'aurai à caractériser les relations de Bailly avec ses collaborateurs de la première municipalité de Paris.

La grande question sur la vérification des pouvoirs était déjà fortement engagée le jour où Bailly et les autres députés de Paris purent se rendre, pour la première fois, à Versailles; notre confrère n'avait encore pris la parole dans cette majestueuse assemblée que pour faire adopter le mode de voter par assis et levé, lorsque, le 3 juin, il fut nommé doyen des députés des communes. Jadis, le droit de convoquer et de présider le tiers état du royaume appartenait au prévôt des marchands. Bailly, dans sa modestie, imagina que l'assemblée, en lui décernant le fauteuil, avait voulu dédommager la capitale de la perte d'un antique privilége. Cette con-

sidération le décida à accepter une fonction qu'il croyait au-dessus de ses forces, lui qui toujours se dépeignit *comme timide à l'excès, et sans facilité pour parler.*

Les esprits étaient plus animés, plus ardents en 1789 que ne consentiraient à l'admettre ceux qui voient toujours dans le présent une image fidèle du passé. La calomnie, cette arme meurtrière des partis politiques, ne respectait déjà aucune position. Le savoir, la loyauté, la vertu ne mettaient personne à l'abri de ses traits empoisonnés. Bailly en fit l'expérience dès le lendemain de sa nomination au poste si éminent de président des communes.

Les communes avaient voté, le 29 mai, une adresse au roi sur les difficultés, sans cesse renaissantes, que l'ordre de la noblesse opposait à la réunion des états généraux en une seule assemblée. En exécution de la délibération la plus solennelle, Bailly sollicita une audience où l'expression modérée, respectueuse des inquiétudes de six cents députés loyaux devait être présentée au monarque. Sur ces entrefaites, le Dauphin mourut. Sans se donner la peine de consulter les dates, le parti de la cour fit aussitôt de Bailly un homme étranger aux convenances les plus vulgaires, et entièrement dépourvu de sensibilité; il aurait dû, disait-on, respecter la plus juste douleur; ses importunités avaient été de la barbarie.

Je croyais qu'il ne restait plus rien aujourd'hui de ces étranges accusations; les explications catégoriques que Bailly lui-même a données à ce sujet me semblaient avoir dû convaincre les plus prévenus. Je me trompais, Messieurs. Le reproche de violence, de brutale insensibilité vient de se reproduire sous la plume d'un homme de talent et de conscience. Voici son récit : « *Il n'y avait pas deux heures* que l'enfant

« royal avait rendu le dernier soupir, lorsque Bailly, prési-
« dent du tiers, insista pour entrer chez le roi, qui avait
« défendu de laisser pénétrer personne jusqu'à lui. L'insis-
« tance fut telle, qu'il fallut céder. Louis XVI s'écria : « Il
« n'y a donc pas de pères dans cette chambre du tiers! » La
« chambre applaudit beaucoup ce trait de *brutale insensi-*
« *bilité* de Bailly, qu'elle appelait un trait de stoïcisme spar-
« tiate. »

Autant d'erreurs que de mots. Voici la vérité. La *maladie* du Dauphin n'avait pas empêché les deux ordres privilégiés d'être reçus par le roi. Cette différence indisposa les communes ; elles ordonnèrent à leur président de solliciter une audience. Celui-ci accomplit sa mission avec une extrême réserve. Toutes ses démarches furent concertées avec deux ministres, Necker et M. de Barentin. Le roi répondit : « Il
« m'est impossible, dans la situation où je me trouve, de voir
« M. Bailly ce soir, ni demain matin, ni de fixer un jour pour
« recevoir la députation du tiers. » Le billet se terminait par ces paroles : « Montrez mon billet à M. Bailly pour sa
« décharge. »

Ainsi, le jour des démarches, le Dauphin n'était pas mort; ainsi le roi ne se crut pas forcé de *céder :* il ne reçut point Bailly ; ainsi la chambre n'eut aucun trait d'insensibilité à applaudir ; ainsi, Louis XVI reconnaissait si bien que le président des communes remplissait un devoir de sa position, qu'il sentit le besoin de lui donner *une décharge*.

La mort du Dauphin arriva le 4 juin. Dès que l'assemblée du tiers en fut informée, elle chargea son président (je cite textuellement) « d'aller porter à Leurs Majestés la profonde
« douleur dont cette nouvelle avait pénétré les communes. »

Une députation de vingt membres, ayant Bailly à sa tête, fut reçue le 6. Le président s'exprima ainsi : « Vos fidèles com-« munes sont profondément touchées de la circonstance où « Votre Majesté a la bonté de recevoir leur députation, et « elles prennent la liberté de lui adresser l'expression de tous « leurs regrets et leur respectueuse sensibilité. »

Un pareil langage peut, je crois, être livré sans inquiétude à l'appréciation de tous les gens de bien.

Soyons vrais; les communes n'obtinrent pas d'abord l'audience qu'elles réclamaient, à cause des difficultés du cérémonial. On eût désiré faire parler le tiers-état à genoux. « Cet usage, disait M. de Barentin, a subsisté depuis un temps « immémorial; et si le roi le voulait.... — Et si vingt-cinq « millions d'hommes ne le veulent pas, s'écria Bailly en in-« terrompant le ministre, où seront les moyens de les con-« traindre ? — Les deux ordres privilégiés, repartit le garde « des sceaux un peu étourdi de l'apostrophe, n'exigent plus « que le tiers plie le genou; mais, après avoir possédé jadis « dans le cérémonial d'immenses priviléges, ils se bornent « aujourd'hui à demander une différence quelconque. Cette « différence, je ne puis la trouver. — Ne prenez plus la « peine de la chercher, répliqua vivement notre confrère : « quelque légère que fût la différence, les communes ne la « souffriraient pas. »

Cette digression était commandée par une erreur grave et récente. La mémoire de Bailly n'en souffrira pas, puisqu'elle m'a donné l'occasion d'établir, sans réplique, que, chez notre confrère, l'urbanité, la douceur, la politesse, s'alliaient dans l'occasion à une noble fermeté. Mais que dira-t-on des puérilités qu'il m'a fallu rappeler? des prétentions mesquines des

courtisans à la veille d'une immense révolution? Lorsque les Grecs du Bas-Empire, au lieu d'aller sur les remparts des villes repousser vaillamment les attaques des Turcs, restaient nuit et jour réunis autour de quelques sophistes dans les lycées, dans les académies, leurs stériles débats portaient du moins sur des questions intellectuelles. A Versailles, il n'y avait en jeu, de la part d'un des trois ordres, que la plus misérable vanité.

D'après une disposition expresse, arrêtée dès l'origine entre les membres des communes, le doyen ou président devait être renouvelé toutes les semaines. Malgré les réclamations incessantes de Bailly, cet article réglementaire fut laissé très-longtemps à l'écart, tant l'assemblée se trouvait heureuse d'avoir à sa tête l'homme éminent qui joignait à des lumières incontestées une loyauté, une modération et un patriotisme non moins appréciés.

Notre confrère présida ainsi les réunions du tiers état dans les mémorables journées qui décidèrent de la marche de notre grande révolution :

Par exemple, le 17 juin, lorsque les députés des communes, fatigués des tergiversations des deux autres ordres, montrèrent qu'au besoin ils se passeraient de leur concours, adoptèrent résolûment le titre d'*assemblée nationale,* et se prémunirent contre les projets présumés de dissolution, en frappant d'illégalité toute levée de contribution qui n'aurait pas été consentie par l'assemblée;

Par exemple, le 20 juin, lorsque les membres de l'assemblée nationale, blessés de ce qu'on avait fermé leur salle et suspendu leurs séances sans notification officielle, avec la simple formalité d'affiches et de crieurs publics, comme s'il

s'était agi d'un spectacle, se réunirent dans un jeu de paume, et « prêtèrent serment de ne jamais se séparer, de se rassem-« bler partout où les circonstances l'exigeraient, jusqu'à ce « que la constitution du royaume fût établie, et affermie sur « des fondements solides. »

Bailly, enfin, était encore à la tête de ses collègues le 23 juin, lorsque, par une inconvenance inexcusable, et qui, peut-être, ne fut pas sans quelque influence sur les événements de cette journée, les députés du tiers furent retenus longtemps à la porte de service de la salle des séances et à la pluie, pendant que les députés des deux autres ordres, à qui on avait assigné une entrée plus décente, plus convenable, étaient déjà placés.

La relation que Bailly a donnée de la célèbre séance royale du 23 juin n'est pas parfaitement d'accord avec ce que rapportent la plupart des historiens.

Le roi termina son discours par ces paroles imprudentes: « *Je vous ordonne*, Messieurs, de vous séparer tout de suite! »

La totalité de la noblesse et une partie du clergé se retirèrent; les députés des communes restèrent tranquillement à leur place. Le grand maître des cérémonies l'ayant remarqué, s'approcha de Bailly, et lui dit: « Vous avez entendu « l'ordre du roi, Monsieur? » L'illustre président repartit: « Je ne puis ajourner l'assemblée sans qu'elle en ait délibéré. « — Est-ce bien là votre réponse, et puis-je en faire part au « roi? — Oui, Monsieur, » répondit Bailly. Et s'adressant aussitôt aux députés qui l'entouraient: « Il me semble, dit-« il, que la nation assemblée ne peut pas recevoir d'ordre. »

Ce fut après ce debat, à la fois ferme et modéré, que Mirabeau lança de sa place à M. de Brézé l'apostrophe si connue.

Notre confrère en désapprouve le fond et la forme; il trouve que rien ne l'avait motivée; car, dit-il, le grand maître des cérémonies n'avait point fait de menace; car il n'avait aucunement insinué qu'on eût le dessein de recourir à la force; car il n'avait pas surtout parlé de baïonnettes. Au reste, il y a une différence essentielle entre les paroles de Mirabeau consignées dans presque toutes les histoires de la révolution et celles que Bailly rapporte. Suivant notre illustre confrère, le fougueux tribun se serait écrié : « Allez dire à ceux qui vous « envoient que la force des baïonnettes ne peut rien contre la « volonté de la nation ! » C'est, suivant moi, beaucoup plus énergique que la version ordinaire. Le « Nous n'en sortirons « que par la force des baïonnettes ! » m'avait toujours semblé, malgré l'admiration convenue, impliquer seulement une résistance qui cesserait à l'arrivée d'un caporal et de quatre soldats.

Bailly quitta le fauteuil de président de l'assemblée nationale le 2 juillet. Son illustration scientifique, sa vertu, son esprit conciliant n'avaient pas été de trop pour habituer certains hommes à voir un membre des communes présider un prince du sang, un prince de l'Église, les plus grands seigneurs du royaume et presque tous les hauts dignitaires du clergé. Le premier successeur nommé de Bailly fut le duc d'Orléans. Après son refus, l'assemblée choisit l'archevêque de Vienne (Pompignan).

Bailly rappelle avec sensibilité, dans ses Mémoires, les témoignages d'estime que lui valut sa difficile et laborieuse présidence. Le 3 juillet, sur la proposition du duc de la Rochefoucauld et de l'archevêque de Bordeaux, l'assemblée nationale envoya une députation à notre illustre confrère,

pour le remercier (ce sont les expressions textuelles) de sa conduite noble, sage et ferme. Le corps électoral de Bordeaux avait devancé ces hommages. La chambre de commerce de cette ville décidait, à la même époque, que le portrait du grand citoyen décorerait la salle de ses séances. L'Académie des sciences, l'Académie des inscriptions et belles-lettres ne restèrent pas insensibles à la gloire qu'un de leurs membres venait d'acquérir dans la carrière politique, et le lui témoignèrent par des députations nombreuses. Marmontel, enfin, exprimait à Bailly, au nom de l'Académie française, « combien « cette assemblée s'honorait de compter, au nombre de ses « membres, un Aristide que personne ne s'était lassé d'appeler « juste! »

On ne s'étonnera pas, je l'espère, de m'entendre ajouter à de si brillants témoignages de sympathie, que les habitants de Chaillot célébrèrent le retour de Bailly au milieu d'eux par des fêtes, par un feu d'artifice; et même que le curé de la commune et les marguilliers, ne voulant pas rester en arrière de leurs concitoyens, nommèrent l'historien de l'astronomie antédiluvienne, *marguillier d'honneur*. Je réprimerai, en tout cas, le sourire dont ces souvenirs intimes pourraient devenir l'objet, en rappelant que l'homme moral est mieux connu, beaucoup mieux apprécié des voisins auxquels il se montre journellement en déshabillé, que des personnages les plus considérables, quand ceux-ci n'ont l'occasion de le voir qu'en représentation et dans un costume officiel.

Bailly maire de Paris. — Disette. — Marat se déclare l'ennemi du maire. — Événements du 6 octobre.

La Bastille avait été prise le 14 juillet. Cet événement, sur lequel depuis plus d'un demi-siècle on disserte à perte de vue et en sens divers, était caractérisé en ces termes dans l'adresse à l'assemblée nationale rédigée par M. Moreau de Saint-Méry, au nom du comité de la ville :

« La journée d'hier sera à jamais mémorable par la prise « d'une citadelle, conséquence de la perfidie de son gouver- « neur. La bravoure du peuple s'est irritée par une parole « d'honneur trahie. Cet acte, la meilleure preuve qu'une na- « tion qui sait le mieux obéir est avide de sa juste liberté, a « été suivi de traits que les malheurs publics avaient pu faire « présager. »

Lally-Tolendal disait aux Parisiens, le 15 juillet : « Dans « les circonstances désastreuses qui viennent de se passer, « nous n'avions pas cessé de partager vos douleurs ; mais « nous avions aussi partagé votre ressentiment ; il était « juste. »

L'assemblée nationale sollicita et obtint du roi, le 15 juillet, l'autorisation d'envoyer à Paris une députation qui se flattait de ramener l'ordre et le calme dans cette grande ville, alors en convulsion. Madame Bailly, toujours dominée par la crainte, essaya vainement de dissuader son mari de se joindre aux députés désignés. « Je ne suis pas fâché, disait naïvement « le savant académicien, après une présidence qui a été ap- « plaudie, de me montrer à mes concitoyens. » Vous le voyez,

Messieurs, Bailly met toujours le lecteur des *Mémoires posthumes* dans la confidence de ses plus secrets sentiments.

La députation venait de remplir son mandat à l'hôtel de ville, à l'entière satisfaction de la population parisienne; l'archevêque de Paris, son président, avait déjà proposé de se rendre en cortége à la cathédrale pour y chanter le *Te Deum;* on se préparait à sortir, lorsque, s'abandonnant à un mouvement d'enthousiasme spontané, l'assemblée, d'une voix unanime, proclama Bailly maire de Paris, et la Fayette commandant général de la garde bourgeoise, dont la création venait d'être autorisée.

Les procès-verbaux de la municipalité disent que Bailly, nommé ainsi à l'improviste, s'inclina devant l'assemblée, les yeux baignés de larmes, et qu'au milieu de ses sanglots, il ne trouva que des mots sans suite pour témoigner sa reconnaissance. Le récit de notre confrère diffère à peine de la relation officielle. Je la rapporterai néanmoins, comme un modèle de sincérité et de modestie.

« Je ne sais pas si j'ai pleuré, je ne sais pas ce que j'ai dit; « mais je me rappelle bien que je n'ai jamais été si étonné, « si confondu et si au-dessous de moi-même. La surprise ajou- « tant à ma timidité naturelle devant une grande assemblée, « je me levai, je balbutiai quelques mots qu'on n'entendit pas, « que je n'entendis pas moi-même, mais que mon trouble, « plus encore que ma bouche, rendit expressifs. Un autre « effet de ma stupidité subite, c'est que j'acceptai, sans savoir « de quel fardeau je me chargeais. »

Bailly, devenu maire, et tacitement agréé par l'assemblée nationale, profita, dès le 16 juillet, de ses relations avec Vicq-d'Azyr, médecin de la reine, pour engager Louis XVI à se

montrer aux Parisiens. Ce conseil fut écouté. Le 17, le nouveau magistrat adressait au roi, près de la barrière de la Conférence, un discours qui commençait ainsi :

« J'apporte à Votre Majesté les clefs de sa bonne ville de « Paris. Ce sont les mêmes qui ont été présentées à Henri IV. « Il avait reconquis son peuple, ici le peuple a reconquis son « roi. »

L'antithèse, *Il avait reconquis son peuple, ici le peuple a reconquis son roi*, fut universellement applaudie. Depuis, elle a été critiquée avec amertume, avec violence. Les ennemis de la révolution se sont attachés à y découvrir une intention d'outrage, que démentait le caractère de Bailly, et plus encore, dès le premier coup d'œil, l'examen des autres parties de son discours. Je l'avouerai, Messieurs, je crois même avoir le droit de ne pas accepter la qualification de *malheureuse*, qu'un de nos plus respectables confrères de l'Académie française vient d'infliger à la phrase célèbre, tout en rendant une pleine justice aux sentiments de l'orateur. Le venin renfermé dans les quelques paroles que j'ai rappelées était bien inoffensif, puisqu'il s'écoula plus d'une année sans qu'aucun courtisan, armé, en guise de microscope, de toutes ses susceptibilités monarchiques, commençât à en soupçonner l'existence.

Le maire de Paris se retrouvait, à l'hôtel de ville, au milieu de cette même bourgeoisie parisienne qui lui inspirait, quelques mois auparavant, la réflexion chagrine déjà citée : « Je « remarquai dans l'assemblée des électeurs une grande défa- « veur pour les gens de lettres et pour les académiciens. » Les dispositions ne paraissaient pas changées.

Le mouvement politique de 1789 avait été précédé, dans

l'ordre physique, par deux perturbations très-graves qui eurent beaucoup d'influence sur la marche des événements. Personne n'ignore que l'hiver excessivement rigoureux de 1788 à 1789 fut, pour le peuple, la cause de cruelles souffrances. Peut-être ne sait-on pas aussi généralement que, le 13 juillet 1788, une grêle d'une grosseur et d'une abondance sans exemple ravagea complétement en quelques heures, sur deux zones parallèles fort larges, tout l'espace compris entre le département de la Charente et les frontières des Pays-Bas, et qu'à la suite de cette grêle effroyable, le grain manqua en partie, dans le nord et dans l'ouest de la France, jusqu'après la récolte de 1789.

La disette se faisait déjà fortement sentir, lorsque Bailly accepta, le 15 juillet, les fonctions de maire de Paris. Ce jour-là, il était résulté, d'une visite faite à la halle et chez tous les boulangers, que les approvisionnements en grains et farines seraient entièrement épuisés en trois jours. Le lendemain, 16 juillet, tous les préposés à l'administration des subsistances avaient disparu. Cette fuite, conséquence naturelle de l'intimidation terrible qui planait sur ceux qui tenaient, de près ou de loin, aux approvisionnements, interrompait les opérations déjà commencées, et exposait la ville de Paris à la famine.

Bailly, magistrat depuis un seul jour, réfléchit que la multitude n'entend rien, n'écoute rien lorsque le pain manque; que la disette vraie ou supposée est le grand moyen des émeutes; que toutes les classes de la population accordent leurs sympathies à quiconque crie : *J'ai faim;* que ce cri lamentable réunit bientôt, dans un sentiment commun de fureur aveugle, des individus de tout âge, de tout sexe, de toute condition;

qu'aucune puissance humaine ne saurait maintenir l'ordre et la tranquillité au sein d'une population qui craint pour sa nourriture. Il résolut donc de consacrer ses jours et ses nuits à l'approvisionnement de la capitale; de mériter, comme il le disait lui-même, le titre de *Père nourricier des Parisiens*, ce titre dont il se montra toujours si fier, après l'avoir péniblement conquis.

Bailly a consigné jour par jour, dans ses *Mémoires*, le tableau de ses démarches, de ses inquiétudes, de ses frayeurs. Il sera peut-être bon, pour l'instruction des heureux administrateurs de notre époque, de transcrire ici quelques lignes du journal de notre confrère :

« 18 *août*. Nos provisions sont extrêmement réduites. Cel-
« les du lendemain dépendent strictement des dispositions
« arrêtées la veille; et voilà qu'au milieu de cette détresse,
« nous apprenons que nos voitures de farine sont arrêtées à
« Bourg-la-Reine; que des bandits pillent les marchés sur la
« route de Rouen; qu'ils se sont emparés de vingt voitures
« de farine qui nous étaient destinées;... que le malheureux
« Sauvage a été massacré à Saint-Germain en Laye ;... que
« Thomassin a échappé avec beaucoup de peine à la fureur
« de la population de Choisy. »

En reproduisant textuellement ces paroles ou quelque chose d'équivalent, autant de fois qu'il y eut de jours de disette dans l'année 1789, on se fera une idée exacte des inquiétudes qu'éprouva Bailly dès le lendemain de son installation comme maire. Je me trompe : il faudrait, pour compléter le tableau, enregistrer aussi les démarches irréfléchies, inconsidérées d'une multitude d'individus dont la destinée paraît être de se mêler de tout pour tout gâter. Je ne résisterai pas au désir

de montrer un de ces importants, affamant, ou du moins très-peu s'en fallut, la ville de Paris :

« 21 *août*. L'approvisionnement, dit Bailly, était si court, « que la vie des habitants de la métropole dépendait de l'exac- « titude, en quelque sorte mathématique, de nos combinai- « sons. Ayant appris l'arrivée à Poissy d'un bateau de dix- « huit cents sacs de farine, je fis partir sur-le-champ, de « Paris, cent voitures pour les chercher. Et voilà que le soir « un officier, sans pouvoir et sans mission, raconta devant « moi qu'ayant trouvé des voitures sur la route de Poissy, il « les avait fait rétrograder, attendu *qu'il ne pensait pas* qu'au- « cun bateau chargé stationnât sur la Seine. Il me serait dif- « ficile de rendre le désespoir et la colère où ce récit me jeta. « Nous fûmes obligés de mettre des sentinelles à la porte des « boulangers ! »

Le désespoir et la colère de Bailly étaient très-naturels. Aujourd'hui même, après plus d'un demi-siècle, on ne songe pas sans frémir à cet individu obscur qui, *pour n'avoir pas pensé* qu'un bateau chargé pût stationner à Poissy le 21 août 1789, allait plonger la capitale dans de sanglants désordres.

A force de persévérance, de dévouement, de courage, Bailly réussit à vaincre toutes les difficultés que la disette réelle et la disette factice, plus redoutable encore, faisaient journellement surgir. Il vainquit, mais sa santé resta, depuis cette époque, profondément altérée; mais son âme avait éprouvé plusieurs de ces blessures profondes qui ne se cicatrisent jamais entièrement. Lorsque je passais, a dit notre confrère, devant la boutique des boulangers dans le temps de disette, et que je voyais la foule les assiéger, mon cœur se serrait. Aujourd'hui même que l'abondance est revenue, la

vue d'une de ces boutiques me fait éprouver une vive émotion.

Les conflits administratifs, dont la source existait au sein même du conseil de la commune, arrachaient chaque jour à Bailly cette exclamation, image fidèle de l'état de son âme : *J'ai cessé d'être heureux !* Les embarras qui provenaient de l'extérieur le touchaient beaucoup moins, et cependant ils n'étaient nullement à dédaigner. Surmontons de justes répugnances; jetons un regard ferme sur l'horrible sentine où s'élaboraient les indignes calomnies dont Bailly fut quelque temps l'objet.

Plusieurs années avant notre première révolution, un Neufchâtelois quittait ses montagnes, traversait le Jura, et venait s'abattre à Paris. Sans fortune, sans talent reconnu, sans notabilité d'aucune sorte, d'un physique repoussant, d'une tenue plus que négligée, il semblait difficile qu'il espérât, qu'il rêvât même des succès; mais on avait dit au jeune voyageur d'avoir pleine confiance, quoiqu'un académicien célèbre n'eût pas encore donné cette singulière définition de notre pays : « La France est la patrie des étrangers. » En tout cas, la définition ne fut pas menteuse, car, peu de temps après son arrivée, le Neufchâtelois était attaché, en qualité de médecin, à la maison d'un des princes de la famille royale, et avait contracté d'étroites liaisons avec la plupart des personnages puissants de la cour.

Cet étranger était affamé de gloire littéraire. Parmi ses premières productions figura un ouvrage médico-philosophique, en trois volumes, relatif aux influences réciproques de l'âme et du corps. L'auteur croyait avoir créé un chef-d'œuvre; Voltaire n'était pas de trop pour l'analyser convenablement; empressons-nous d'ajouter que le vieillard il-

lustre, cédant aux sollicitations pressantes de M. le duc de Praslin, un des protecteurs les plus actifs du docteur suisse, promit d'étudier l'ouvrage et d'en dire son avis.

L'auteur était au comble de ses vœux. Après avoir annoncé doctoralement que le siége de l'âme est dans les méninges, pouvait-il y avoir rien à redouter du libre penseur de Ferney ? Il avait oublié seulement que le patriarche était, par-dessus tout, un homme de goût, et que le livre sur le corps et sur l'âme blessait toutes les convenances. L'article de Voltaire parut. Il commençait par cette leçon sévère et juste : « On ne doit pas prodiguer le mépris pour les autres et l'estime « pour soi-même à un point qui révolte tous les lecteurs. » La fin était encore plus accablante : « On voit partout « *Arlequin* qui fait la cabriole pour égayer le parterre. »

Arlequin n'en demanda pas davantage. La littérature ne lui ayant pas réussi, il se jeta sur les sciences.

Dès son début dans cette nouvelle carrière, le médecin neufchâtelois s'en prit à Newton. Mais voyez le malheur ! ses critiques portèrent précisément sur les points où l'optique peut le disputer en évidence à la géométrie elle-même. Cette fois, le protecteur fut M. de Maillebois, et le tribunal, l'Académie des sciences.

L'Académie prononça son jugement avec gravité, sans y mêler aucun mot piquant ; par exemple, elle ne parla pas d'Arlequin ; mais il n'en resta pas moins établi que de prétendues expériences, destinées, disait-on, à renverser celles de Newton sur l'inégale réfrangibilité des rayons de diverses couleurs, et l'explication de l'arc-en-ciel, etc., n'avaient absolument aucune valeur scientifique.

L'auteur ne se tint pas pour battu. Il conçut même la

possibilité d'une revanche, et, profitant de ses relations avec le duc de Villeroy, gouverneur de la seconde ville du royaume, il fit mettre au concours, par l'Académie de Lyon, toutes les questions d'optique qui, depuis plusieurs années, étaient l'objet de ses élucubrations; il fournit même de ses propres deniers, et sous un nom supposé, la valeur du prix.

Le prix si envié, si singulièrement proposé, ce fut, non le protégé du duc de Villeroy, mais l'astronome Flaugergues qui le remporta. A partir de ce moment, le pseudo-physicien devint l'ennemi acharné des corps scientifiques de l'univers entier, de quiconque portait le titre d'académicien. Mettant de côté toute honte, il ne se fit plus connaître, dans le champ de la philosophie naturelle, que par des expériences imaginaires, que par des jongleries; il recourut à des pratiques méprisables, dans le but de jeter du louche sur les principes de la science les plus clairs, les plus avérés : témoin ces aiguilles métalliques dont l'académicien Charles fit la découverte, et que le docteur étranger avait adroitement cachées dans un gâteau de résine, afin de contredire l'opinion commune sur la non-conductibilité électrique de cette substance.

Ces détails étaient nécessaires. Je ne pouvais me dispenser de dépeindre le journaliste qui, par ses calomnies quotidiennes, contribua le plus à ébranler la popularité de Bailly. Il fallait d'ailleurs, une fois pour toutes, le dépouiller dans cette enceinte de ce noble titre de savant dont les gens du monde, les gens de lettres, les historiens eux-mêmes, l'ont inconsidérément gratifié. Lorsqu'un homme se révèle par de brillantes œuvres de l'intelligence, le public est heureux de les trouver alliées aux qualités du cœur. Sa joie ne doit pas être moins vive, lorsqu'il constate l'absence de toute

distinction intellectuelle chez celui qui d'abord s'était fait connaître par des passions méprisables, des vices, ou même seulement par de graves torts de caractère.

Si je n'ai pas encore nommé l'ennemi de notre confrère, si je me suis contenté d'énumérer ses actes, c'est afin d'éloigner, autant qu'il était en moi, le sentiment pénible que ce nom doit soulever ici. Jugez, Messieurs, appréciez mes scrupules; le persécuteur acharné de Bailly, dont je vous entretiens depuis plusieurs minutes, c'était Marat!

La révolution de 89 vint offrir au littérateur, au physiologiste, au physicien avorté, les moyens de sortir de la position intolérable que son inhabileté et son charlatanisme lui avaient faite.

Dès que la révolution eut pris une marche décidée, il s'opéra, dans les régions inférieures du monde politique, des transformations subites qui excitèrent une vive surprise. Marat fut un des exemples les plus frappants de ces brusques revirements de principes. Le médecin neufchâtelois s'était montré l'adversaire ardent des opinions qui firent convoquer l'assemblée des notables, et du mouvement national de 89. A cette époque, les institutions démocratiques n'avaient pas de censeur plus acerbe, plus violent. Marat se plaisait à laisser croire qu'en quittant la France pour l'Angleterre, il fuyait surtout un spectacle de rénovation sociale qui lui était odieux. Cependant, un mois après la prise de la Bastille, il revint à Paris, fonda un journal, et, dès son début, laissa bien loin derrière lui ceux-là même qui, dans l'espoir de se faire remarquer, croyaient devoir pousser l'exagération jusqu'aux dernières limites. Les anciennes relations de Marat et de M. de Calonne étaient parfaitement connues; on se rappelait

ces paroles de Pitt : *Il faut que les Français traversent la liberté et soient ramenés à l'ancien régime par la licence ;* les adversaires avoués de la révolution montraient par leur conduite, par leurs votes, et même par leurs imprudentes paroles, que, suivant eux, *le pis* était le seul moyen de revenir à ce qu'ils appelaient *le bien ;* et, toutefois, ces rapprochements instructifs frappèrent seulement huit ou dix membres de nos grandes assemblées, tant le soupçon occupe peu de place dans le caractère national, tant la défiance est pénible à la loyauté française! Les historiens de nos troubles eux-mêmes ont à peine effleuré la question, assurément très-importante, très-curieuse, que je viens de soulever. En pareille matière, le rôle de prophète est passablement hasardeux; cependant, je n'hésite pas à prédire qu'une étude minutieuse de la conduite et des discours de Marat ramènera de plus en plus la pensée sur ces chapitres des traités de chasse, où l'on nous montre des faucons, des éperviers de mauvaise espèce, ne poursuivant d'abord le gibier que sur un signe et au profit de leur maître ; prenant goût, peu à peu, à ces luttes sanglantes, chassant, enfin, avec passion et pour leur propre compte.

Marat se garda bien d'oublier qu'en temps de révolution, les hommes naturellement suspects agissent dans leur intérêt le plus immédiat, en cherchant à rendre suspects ceux dont le devoir est de les surveiller. Le maire de Paris, le commandant général de la garde nationale devaient donc être les premiers points de mire du folliculaire. En qualité d'académicien, Bailly avait un titre de plus à sa haine.

Chez les hommes du tempérament de Marat, les plaies d'amour-propre ne se cicatrisent jamais. Sans les passions haineuses puisées à cette source, qui pourrait croire qu'un

individu dont la vie était partagée entre la direction d'un journal quotidien, la rédaction de placards sans nombre dont il couvrait les murs de Paris, et les luttes de la Convention, les combats non moins acharnés des clubs; qu'un individu qui, en outre, s'était donné la tâche d'imposer au pays la loi agraire, trouverait le temps d'écrire des lettres très-étendues contre les anciens adversaires officiels de ses mauvaises expériences, de ses absurdes théories, de ses élucubrations sans érudition et sans talent; des lettres où, par parenthèse, les Monge, les Laplace, les Lavoisier sont traités avec un tel oubli de la justice et de la vérité, avec un tel cynisme, que mon respect pour cette assemblée m'interdit d'y puiser une seule citation.

Ce n'était donc pas seulement le maire de Paris que poursuivait le prétendu *ami du peuple;* c'était aussi l'académicien Bailly. Mais le savant illustre, mais le vertueux magistrat ne donnaient aucune prise à des inculpations nettes et précises. Le hideux folliculaire le comprit à merveille; aussi se jeta-t-il dans des insinuations vagues, sans réfutation possible; méthode qui, pour le dire en passant, n'a pas manqué d'imitateurs. Marat s'écriait chaque jour : *Que Bailly rende ses comptes!* et la plus puissante figure de rhétorique, comme disait Napoléon, *la répétition*, finit par faire pénétrer des doutes dans une portion stupide du public, dans quelques esprits faibles, ignorants et crédules du conseil de la commune; et le scrupuleux magistrat voulut, en effet, rendre ses comptes. Les voici en deux lignes : Bailly n'eut jamais aucun maniement de fonds publics. Il sortit de l'hôtel de ville après y avoir dépensé les deux tiers de sa fortune patrimoniale. Si la durée de ses fonctions s'était prolongée, il se

serait retiré complétement ruiné. Avant que la commune lui assignât des appointements, la dépense de notre confrère, en aumônes, dépassait déjà 30,000 livres.

C'est là, Messieurs, le résultat final. Les détails seraient plus piquants, et le nom de Bailly les ennoblirait. Je pourrais montrer notre confrère intervenant une seule fois, avec sa femme, pour régler l'ameublement des appartements que la commune lui assignait; en faire rejeter tout ce qui avait quelque apparence de luxe ou même d'élégance; remplacer les services de porcelaine par de la faïence, des tapis neufs par les tapis à demi usés de M. de Crosne, des secrétaires en acajou par des secrétaires en noyer, etc.; mais tout ceci semblerait une critique indirecte qui est loin de ma pensée. Par les mêmes motifs, je ne dirai pas que, ennemi de toute sinécure, de tout cumul d'appointements quand les fonctions ne sont pas remplies, le maire de Paris, depuis qu'il n'assistait plus régulièrement aux séances de l'assemblée nationale, ne touchait point les honoraires de député, et que cette circonstance fut constatée, au grand ébahissement des imbéciles dont les clameurs de Marat avaient troublé l'esprit. Je rapporterai, au contraire, que Bailly refusa tout ce qui, dans les revenus des prévôts des marchands, ses prédécesseurs, provenait d'une source impure; et, par exemple, les attributions sur les loteries, dont les produits furent constamment versés dans les caisses de la commune.

Vous le voyez, Messieurs, je n'ai eu nulle peine à montrer que le désintéressement de Bailly était grand, éclairé, dicté par la vertu, et qu'il marchait au moins l'égal de ses autres qualités éminentes. Dans la série d'accusations que j'ai extraites des pamphlets de l'époque, il en est une, tout consi-

déré, sur laquelle je renonce à défendre Bailly. Il accepta une livrée de la ville, ce qu'on ne blâme point; mais *les couleurs en étaient très-éclatantes!* Peut-être les inventeurs de ces vives nuances avaient-ils imaginé que les insignes du premier magistrat de la capitale, dans une cérémonie, dans une foule, devaient, comme la lumière d'un phare, frapper même des yeux inattentifs. Mais ces explications regardent ceux qui voudront faire de Bailly un être de raison, un personnage absolument sans défauts; moi, quoique son admirateur, je me résigne à confesser que, dans une vie laborieuse, parsemée de tant d'écueils, il a commis la faute horrible, impardonnable, si l'on veut, d'avoir accepté de la commune une livrée à couleurs éclatantes.

Bailly ne figura dans les événements du mois d'octobre 1789 que par les efforts inutiles qu'il fit à Paris, de concert avec laFayette, pour empêcher un nombreux attroupement de femmes de se porter sur Versailles. Lorsque cet attroupement, considérablement grossi, revint le 6 octobre, escortant très-tumultueusement les voitures de la famille royale, Bailly harangua le roi à la barrière de la Conférence. Trois jours après, il complimentait aussi la reine aux Tuileries, au nom du conseil municipal.

En se retirant de l'*assemblée nationale*, qu'il appelait alors, par parenthèse, une *caverne d'anthropophages*, Lally-Tolendal publia une lettre dans laquelle il inculpa amèrement Bailly à l'occasion de ces discours. Lally s'indignait en se rappelant que le *jour* où le roi rentra dans la capitale en prisonnier, entouré d'une foule très-peu respectueuse, et *précédé des têtes de ses malheureux gardes du corps*, avait semblé à Bailly *un beau jour!*

Supposez les deux têtes dans le cortége, et Bailly devient inexcusable : mais on a confondu les époques, ou, plus exactement, les heures; mais les misérables qui, après un conflit avec les gardes du corps, portèrent à Paris leurs barbares trophées, partirent de Versailles dans la matinée; mais ils furent arrêtés et emprisonnés, par ordre de la municipalité, dès qu'ils eurent franchi les barrières de la capitale. Ainsi la circonstance hideuse rapportée par Lally était le rêve d'une imagination égarée.

Coup d'œil sur les Mémoires posthumes de Bailly.

Les Mémoires de Bailly m'ont servi jusqu'ici de guide ou de contrôle ; au moment où cette ressource va me manquer, jetons un regard sur cette œuvre posthume.

Je n'ai dû envisager ces Mémoires que dans ce qui avait trait à la vie publique et privée de notre confrère. Les historiens pourront les étudier sous un point de vue plus général. Ils trouveront des faits précieux, vus sans passion; une ample matière à des réflexions neuves et fécondes sur la manière dont les révolutions naissent, grandissent, et conduisent à des catastrophes. Bailly est moins positif, moins absolu, moins tranchant que la plupart de ses contemporains, même à l'égard des événements dans lesquels les circonstances lui assignèrent le principal rôle; aussi, lorsqu'il signale quelque basse intrigue en termes nets et catégoriques, inspire-t-il une entière confiance.

Quand l'occasion le comporte, Bailly loue avec effusion; une noble action le comble de joie; il la recueille et la ra-

conte avec amour. Cette disposition d'esprit est assez rare pour mériter qu'on la remarque.

Le jour, déjà bien tardif, où l'on arrivera enfin à reconnaître que notre grande révolution a offert, même à l'intérieur, même aux époques les plus cruelles, autre chose que des scènes anarchiques et sanguinaires; le jour où, semblable aux intrépides pêcheurs du golfe Persique et des côtes de Ceylan, un écrivain chaleureux et impartial consentira à plonger tête baissée dans l'océan des faits de toute espèce dont nos pères ont été témoins, à y saisir exclusivement les perles, à rejeter dédaigneusement la vase, les Mémoires de Bailly fourniront à cette œuvre nationale un glorieux contingent. Deux ou trois citations expliqueront ma pensée, et montreront, en outre, avec quel scrupule Bailly enregistrait tout ce qui pouvait honorer notre pays.

Je prendrai le premier fait dans l'ordre militaire. Un grenadier, garde française, sauve de la mort son chef, dont le peuple croyait avoir beaucoup à se plaindre. « Grenadier, quel est ton nom? s'écrie le duc du Châtelet, plein de reconnaissance. — Colonel, repartit le soldat, mon nom est celui de tous mes camarades. »

J'emprunte le second fait à l'ordre civil. Étienne de Larivière, un des électeurs de Paris, avait été, le 20 juillet, chercher Berthier de Sauvigny, fatalement arrêté à Compiègne, sur le bruit mensonger que l'assemblée de l'hôtel de ville voulait le faire poursuivre comme intendant de l'armée dont, peu de temps auparavant, la capitale était entourée. Le voyage se faisait en cabriolet découvert, et au milieu des rugissements d'une population égarée, qui imputait au prisonnier la rareté et la mauvaise qualité du pain.

Vingt fois des fusils, des pistolets, des sabres auraient tranché la vie de Berthier, si vingt fois le membre de la commune de Paris ne l'avait volontairement couvert de son corps. Lorsqu'on arriva dans les rues de la capitale, le cabriolet eut à traverser une foule immense, compacte, dont l'exaspération tenait du délire, et qui évidemment voulait se porter aux dernières extrémités ; ne sachant lequel des deux voyageurs était l'intendant de Paris, on se mit à crier : « Que le prisonnier mette le chapeau bas! » Berthier obéit, mais Larivière se découvrit au même instant!

Tous les partis gagneraient à l'exécution d'un travail que j'appelle de tous mes vœux. Pour moi, je serais fâché, je l'avoue, de n'y point voir figurer la réponse que fit à l'empereur François II un des nombreux officiers qui commirent la faute, si loyalement avouée depuis, dont personne aujourd'hui ne se rendrait coupable, d'aller joindre leurs armes à celles de l'étranger. Le prince autrichien, après son couronnement, affectait dans une revue de faire admirer à notre compatriote la belle tenue de ses troupes : « Voilà, s'écria-t-il enfin, de *quoi bien battre les sans-culottes.* — *C'est ce qu'il faudra voir!* repartit sur-le-champ l'officier émigré. »

Puissent ces citations porter quelque écrivain habile à ériger à la gloire de notre pays un monument qui nous manque! Il y a là, ce me semble, de quoi tenter de légitimes ambitions. Plutarque ne s'est-il pas immortalisé en sauvant de l'oubli de nobles actions et de belles paroles ?

Examen de l'administration de Bailly comme maire.

L'illustre maire de Paris n'eut le temps de pousser la ré-

daction de ses souvenirs que jusqu'à la date du 2 octobre 1789. L'analyse et l'appréciation des événements postérieurs à cette époque resteront dépourvues de la sanction imposante, pure comme la vertu, nette et précise comme la vérité, que je trouvais sous la plume de notre confrère. Xénocrate, disent les historiens, célèbre chez les Grecs par son honnêteté, fut appelé à témoigner devant un tribunal. Comme il s'avançait vers l'autel, suivant le mode accoutumé, les juges, d'une commune voix, l'arrêtèrent: « Ces formalités, dirent-ils, ne sont pas faites pour vous ; *un serment n'ajouterait rien à l'autorité de vos paroles.* » Tel Bailly se présente au lecteur des Mémoires posthumes. Aucune de ses assertions ne laisse prise à l'indécision ou au doute. Il n'a pas besoin, pour convaincre, de grands mots et de protestations ; *le serment, lui-même, n'ajouterait rien à l'autorité de ses paroles.* Il peut se tromper ; jamais il n'est trompeur.

Je n'épargnerai aucun effort pour donner au tableau de la dernière partie de la vie de Bailly toute l'exactitude qui peut résulter d'une comparaison sincère, consciencieuse, des écrits que les partisans et les ennemis de notre grande révolution ont publiés. Tel est cependant mon désir de ne point laisser confondre deux phases à mes yeux bien distinctes, que je ferai ici une pause pour jeter sur les actes et sur diverses publications de notre confrère un coup d'œil scrupuleux. J'aurai d'ailleurs ainsi une occasion naturelle de combler d'importantes lacunes.

Je lis dans un article biographique, d'ailleurs très-bienveillant, que Bailly fut nommé *le jour même,* et après l'assassinat de M. de Flesselles ; et en faisant ce rapprochement on avait voulu insinuer que le premier maire de Paris reçut

cette haute dignité de la main sanglante d'une horde de misérables. Le savant biographe, malgré son bon vouloir, a mal repoussé la calomnie. Avec un peu plus d'attention, il aurait mieux réussi : une simple comparaison de chiffres suffisait. La mort de M. de Flesselles est du 14 juillet; Bailly fut nommé le surlendemain.

J'adresserai la même remarque aux auteurs d'un Dictionnaire biographique encore plus moderne, et dans lequel on parle des efforts impuissants que fit Bailly pour empêcher la multitude de massacrer le gouverneur de la Bastille (de Launay). Bailly n'eut point d'effort à tenter; il était à Versailles; aucun devoir ne l'appelait à Paris, dont il ne devint maire que le surlendemain de la prise de la forteresse. Les erreurs qu'on aurait évitées en mettant deux dates en regard sont vraiment inexcusables.

Beaucoup de personnes, très-peu au fait de l'histoire contemporaine, imaginent que, pendant toute la durée de l'administration de Bailly, Paris fut un vrai coupe-gorge. Voilà le roman; voici la vérité :

Bailly fut maire pendant deux ans et quatre mois. Dans cet intervalle il y eut dans la capitale quatre assassinats politiques : ceux de Foulon et de Berthier de Sauvigny, son gendre, à l'hôtel de ville ; l'assassinat de M. Durocher, respectable officier de gendarmerie, tué à Chaillot, d'un coup de fusil, en août 1789; celui d'un boulanger massacré dans une émeute au mois d'octobre de la même année. Je ne parle pas de l'assassinat de deux malheureux au Champ-de-Mars en juillet 1791, ce fait déplorable devant être examiné séparément.

Les individus coupables de l'assassinat du boulanger furent

saisis, condamnés à mort et exécutés. La famille de la malheureuse victime devint l'objet des égards empressés de toutes les autorités, et obtint une pension.

La mort de M. Durocher fut imputée à des soldats suisses en révolte.

Les horribles et à jamais déplorables assassinats de Foulon et de Berthier sont de ces malheurs que, dans les circonstances données, aucune puissance humaine ne saurait empêcher.

Dans les temps de disette, il suffit d'une parole légère, vraie ou supposée, pour engendrer une terrible émeute.

On fait dire à Réveillon qu'un ouvrier peut vivre *avec quinze sous ;* et la manufacture de ce négociant est détruite de fond en comble.

On prête à Foulon ce propos barbare : *Je forcerai le peuple à manger du foin ;* et, sans aucun ordre des autorités constituées, des paysans voisins de l'ancien ministre l'arrêtent, le conduisent à Paris, et son gendre éprouve le même sort, et la populace affamée les immole tous deux.

Autant la multitude me paraît insensée et coupable quand elle s'en prend à certains hommes en évidence, d'une rareté de denrées, qui est la conséquence manifeste de l'intempérie des saisons ; autant je serais disposé à excuser sa colère contre les auteurs de disettes factices. Eh bien, Messieurs, à l'époque de l'assassinat de Foulon, le peuple, trompé par des orateurs passionnés de l'assemblée constituante, pouvait, disons mieux, devait croire qu'on l'affamait à plaisir. Foulon périt le 22 juillet 1789 ; le 15, c'est-à-dire sept jours auparavant, Mirabeau jetait aux habitants de la capitale, du haut de la tribune nationale, ces paroles incendiaires :

« Henri IV faisait entrer des vivres dans Paris assiégé et « rebelle; *et des ministres* PERVERS *interceptent maintenant « les convois destinés pour Paris* AFFAMÉ *et soumis.* »

Et l'on a eu la naïveté de s'étonner des assassinats de Foulon, de Berthier! En me reportant par la pensée au mois de juillet 1789, j'aperçois, dans l'imprudente apostrophe de l'éloquent tribun, plus de sanglants désordres que l'histoire contemporaine n'a dû en enregistrer.

Un des membres les plus honorables, les plus respectables et les plus respectés de l'Institut, ayant été amené, dans un ouvrage récent, à raconter l'assassinat de Foulon, a porté sur la conduite de Bailly, dans cette cruelle circonstance, un jugement que j'ai lu avec surprise et douleur. Foulon était détenu à l'hôtel de ville. Bailly descendit sur la place, et parvint un moment à calmer la multitude. « Je n'imaginais pas, « dit le maire dans ses Mémoires, *qu'on pût forcer* l'hôtel « de ville, poste bien gardé et objet de respect pour tous les « citoyens. Je jugeai donc le prisonnier parfaitement en sû- « reté; je ne doutais pas que les flots de cette tempête ne « finissent par se calmer, et je partis. »

L'honorable auteur de l'*Histoire du règne de Louis XVI* oppose à ce passage les paroles suivantes, tirées des procès-verbaux de l'hôtel de ville : « Les électeurs (ceux qui avaient « accompagné Bailly sur la place) ont rapporté dans la salle « la certitude que le calme serait de peu de durée. » Le nouvel historien ajoute : « Comment le maire se fit-il seul « illusion? Il est trop évident que, dans une telle journée, « on ne pouvait être assez certain de la tranquillité publi- « que pour que le premier magistrat de la ville s'absentât « sans mériter *le reproche de faiblesse.* » Le reste du passage

montre avec trop d'évidence que, dans l'esprit de l'auteur, *faiblesse* était ici le synonyme de *lâcheté.*

C'est contre cela, Messieurs, que je proteste de toute la puissance de mon âme. Bailly s'absenta, parce qu'il ne croyait pas que l'hôtel de ville pût être forcé. Les électeurs, dans le passage cité, n'émettent point une opinion différente. Où est donc la contradiction?

Bailly se trompa dans ses prévisions, car la multitude fit irruption dans l'hôtel de ville. Il y eut là, si on le veut, une erreur de jugement; mais le courage du maire, rien au monde n'autorisait à le révoquer en doute.

Pour décider après coup, avec si peu d'hésitation et de ménagement, que Bailly ne devait pas s'absenter de la maison commune, il fallait oublier combien, en pareilles circonstances, étaient impérieuses et multipliées les obligations du premier magistrat de la cité; il fallait surtout ne pas se souvenir que chaque jour l'approvisionnement en farine nécessaire à la nourriture de sept à huit cent mille habitants dépendait des mesures adoptées la veille. M. de Crosne, qui, en cessant d'être lieutenant de police, n'avait pas cessé d'être citoyen, fut quelques jours, pour M. Bailly, un conseiller très-éclairé et plein de zèle; mais le jour de l'arrestation de Foulon, ce magistrat démissionnaire se crut perdu. Lui et sa famille firent un appel à la reconnaissance et à l'humanité de notre confrère. C'est à leur procurer un refuge que furent employées les heures d'absence tant reprochées à Bailly; ces heures pendant lesquelles arriva une catastrophe que le maire n'eût pas empêchée, puisque les efforts surhumains du général la Fayette, commandant la force armée, restèrent inutiles. J'ajouterai que, pour éviter à M. de Crosne une arrestation arbitraire, et dont la mort de Ber-

thier démontrait trop bien, hélas! l'immense danger, Bailly s'absenta encore de l'hôtel de ville dans la nuit du 22 au 23 juillet, et qu'il accompagna l'ancien lieutenant de police jusqu'à une grande distance de Paris.

Il n'est pas de plus douloureux spectacle que celui d'un honnête homme attaquant à tort un honnête homme. Messieurs, n'en laissons jamais volontairement la satisfaction et le bénéfice aux méchants.

Pour apprécier avec impartialité et justice les actes de nos devanciers, il serait indispensable d'avoir constamment sous les yeux le tableau des difficultés inouïes que la révolution eut à surmonter, et celui des moyens de répression très-restreints dont les autorités pouvaient disposer à l'origine.

La rareté des subsistances fit naître bien des embarras, bien des crises; mais des causes d'une tout autre nature n'eurent pas moins d'influence sur la marche des événements.

Bailly parle, dans ses *Mémoires*, des manœuvres d'une faction redoutable travaillant pour..... sous le nom du..... Les noms sont en blancs. Certain éditeur de l'ouvrage a rempli la lacune. Je n'aurai pas la même hardiesse. Je voulais seulement remarquer que Bailly avait à combattre à la fois l'effervescence spontanée de la multitude, et les intrigues d'une foule d'agents secrets répandant l'argent à pleines mains.

Quelque jour, disait notre confrère, on connaîtra le génie infernal qui dirigeait ces abominables intrigues, et le *bailleur de fonds*. Quoique les noms propres manquent, il n'est pas douteux que des ennemis de la révolution la poussaient à de déplorables excès.

Ces ennemis avaient concentré dans la capitale trente à quarante mille étrangers et gens sans aveu. Que pouvait-on leur opposer? Les tribunaux? Ils étaient sans force morale et ennemis déclarés de la révolution. La garde nationale? Elle venait de naître; les chefs se connaissaient à peine entre eux, et, à leur tour, ils ne connaissaient pas ceux qui devaient leur obéir. Était-il du moins permis de compter sur la force armée régulière? Elle se composait de six bataillons de gardes françaises *sans officiers;* de six mille soldats qui, de tous les points de la France, étaient accourus isolément à Paris, après avoir lu dans les gazettes ces paroles du général la Fayette : « On parle de déserteurs! Les vrais déserteurs « sont ceux qui n'ont pas abandonné leurs drapeaux. » Il y avait enfin dans Paris six cents gardes suisses, déserteurs de leurs régiments; car, disons-le avec franchise, le célèbre monument de Lucerne n'empêchera pas, aux yeux de l'histoire impartiale et éclairée, de reconnaître que les Suisses eux-mêmes avaient éprouvé la fièvre révolutionnaire.

Ceux qui, avec d'aussi misérables moyens de répression, se seraient flattés d'empêcher absolument tout désordre, dans une ville de sept à huit cent mille âmes en fermentation, auraient été bien aveugles. Ceux, d'autre part, qui prétendraient faire planer la responsabilité de ces désordres sur Bailly, déclareraient par cela même que les honnêtes gens doivent se tenir à jamais éloignés des affaires en temps de révolution.

L'*administrateur*, cet être de création toute moderne, déclare aujourd'hui, avec la plus risible suffisance, que Bailly n'était pas à la hauteur des fonctions de maire de Paris. C'est, dit-il, par une faveur imméritée que sa statue a été placée sur la façade de l'hôtel de ville. Bailly, pendant sa ma-

gistrature, n'a créé, dans la capitale, aucune vaste place; il n'a pas percé de grandes rues, il n'a point élevé de monument splendide: Bailly aurait donc mieux fait de rester astronome, érudit ou littérateur.

L'énumération de toutes les constructions que Bailly ne fit point est exacte. On aurait pu même ajouter que, loin de consacrer les fonds municipaux à bâtir, il fit démolir, jusque dans ses fondations, l'immense et menaçant château de la Bastille; mais cela n'enlèverait pas à Bailly l'honneur d'avoir été un des magistrats les plus éclairés dont la ville de Paris puisse se glorifier.

Bailly n'a élargi aucune rue, n'a élevé aucun palais pendant les vingt-huit mois de son administration! Non, sans doute! car, d'abord, il fallait donner du pain aux habitants de Paris; or les revenus de la ville, ajoutés aux sommes quotidiennement fournies par Necker, suffisaient à peine à ces premiers besoins. Quelques années auparavant, les Parisiens avaient vu établir avec un déplaisir extrême des droits d'entrée sur les substances alimentaires. Les écrivains de l'époque ont conservé cet alexandrin burlesque qui, au moment de la construction du mur d'octroi, fut placardé dans tous les carrefours :

Le mur murant Paris rend Paris murmurant.

La multitude, dès que l'occasion lui parut favorable, ne se contenta pas de murmurer; elle se porta aux barrières et les brisa. L'administration les rétablit à grand'peine, et souvent les contrebandiers les enlevaient de vive force. Les revenus de l'octroi, qui, auparavant, montaient à 70,000

francs par mois, tombèrent au-dessous de 30,000 francs. Ceux qui auront rapproché ces chiffres des revenus actuels, renonceront certainement à comparer des époques qui se ressemblent si peu.

Mais, dit-on, les améliorations dans le monde moral peuvent souvent se réaliser sans dépenses. Quelles sont celles dont on a été redevable à l'action directe de Bailly? La question est nette, mais on se repentira de l'avoir posée. Voici ma réponse :

Une des plus honorables conquêtes des mathématiques sur les préjugés cupides des administrations de certaines villes, a été, de nos jours, la suppression radicale des maisons de jeu. Je me hâte de prouver que cette suppression occupait déjà la pensée de Bailly, qu'il l'avait en partie opérée, et que personne ne parla jamais de ces odieux tripots avec plus de fermeté et d'éloquence.

« Je déclare, écrivait le maire de Paris le 5 mai 1790, que « les maisons de jeu sont, à mes yeux, un fléau public. Je « pense que ces assemblées, non-seulement ne doivent pas « être tolérées, mais qu'elles doivent être recherchées et « poursuivies, autant que la liberté des citoyens et le res- « pect dû à leur asile peuvent le permettre.

« Je regarde comme un tribut honteux la taxe qui a été « souvent imposée sur ces maisons. Je ne crois pas qu'il soit « permis d'employer, même à faire le bien, le produit du « vice et des désordres. En conséquence de ces principes, je « n'ai jamais donné aucune permission pour les maisons de « jeu; je les ai constamment refusées. J'ai constamment an- « noncé que non-seulement il n'y aurait point de tolérance, « mais qu'il y aurait recherches et poursuites. »

Si j'ajoute que les spectacles de combats d'animaux, dans lesquels la multitude ne peut manquer de prendre des habitudes féroces et sanguinaires, furent supprimés par Bailly, j'aurai le droit de demander à maint écrivain superficiel comment il justifierait l'épithète de stérile, appliquée avec tant d'assurance à l'administration de notre vertueux confrère.

Jaloux de porter dans le monde des faits ce que les déclarations des droits avaient largement reconnu en théorie, la séparation complète de la religion et de la loi civile, Bailly se présenta, le 14 mai 1791, devant l'assemblée nationale, et demanda, au nom de la ville de Paris, l'abolition d'un ordre de choses qui, dans la disposition des esprits, donnait lieu à de graves abus. Si aujourd'hui les déclarations de naissance, de mariage et de mort sont reçues par les officiers civils dans une forme conciliable avec toutes les opinions religieuses, le pays en est principalement redevable à l'intelligente fermeté de Bailly.

Les malheureux sur lesquels tout homme public doit, de préférence, porter sa sollicitude, sont les prévenus qui attendent sous les verrous les arrêts de la justice. Bailly n'eut garde d'oublier un pareil devoir. A la fin de 1790, les anciens tribunaux n'avaient aucune force morale; ils ne pouvaient plus fonctionner; les nouveaux n'étaient pas encore créés. Cet état de choses déchirait l'âme de notre confrère. Le 18 novembre, il exhalait sa douleur devant l'assemblée nationale, en termes pleins de sensibilité et d'onction. Je serais coupable de les laisser dans l'oubli.

« Messieurs, les prisons sont remplies. L'innocent y attend « sa justification; le criminel, la fin de ses remords. Tout

« y respire un air malsain, et la maladie est près d'y pro-
« noncer des arrêts terribles. Le désespoir y habite, le dé-
« sespoir y dit : *Ou donnez-moi la mort, ou jugez-moi.*
« Quand nous visitons ces prisons, voilà ce qu'entendent les
« pères des pauvres et des malheureux ; voilà ce que leur de-
« voir est de répéter aux pères de la patrie. Nous devons
« dire que, dans ces asiles du crime, de la misère et de
« toutes les douleurs, le temps est infini dans sa durée : un
« mois est un siècle, un mois est un abîme dont la vue est
« épouvantée... Nous demandons des tribunaux qui vident
« les prisons par la justification de l'innocence, ou par des
« exemples de justice. »

Ne vous semble-t-il pas, Messieurs, que les temps de calme pourront aller quelquefois puiser d'excellentes leçons, et, ce qui ne gâte rien, des leçons exprimées en de très-bons termes, dans nos temps révolutionnaires?

Fuite du roi. — Événement du Champ de Mars.

Le mois d'avril 1791 vint apprendre à Bailly que son influence sur la population parisienne allait en déclinant. Le roi avait annoncé qu'il partirait le 18, et resterait quelques jours à Saint-Cloud. Des raisons de santé étaient la cause ostensible de ce départ. Des scrupules religieux étaient peut-être la cause réelle : la semaine sainte approchait, et le roi ne voulait point avoir de communication avec les ecclésiastiques assermentés de sa paroisse. Bailly ne s'inquiétait point de ce projet de voyage; il le voyait même avec satisfaction. Les cours étrangères, disait notre confrère, regardent le roi comme prisonnier. La sanction qu'il donne aux décrets

leur paraît arrachée par la violence : la présence de Louis XVI à Saint-Cloud fera évanouir tous ces bruits mensongers. Bailly se concerta donc avec la Fayette pour protéger le départ de la famille royale ; mais la population de Paris, moins confiante que son maire, voyait déjà le roi s'échappant de Saint-Cloud et se réfugiant au milieu des armées étrangères. Elle se porta aux Tuileries, et, malgré tous les efforts de Bailly et de son collègue, les voitures de la cour ne purent faire un seul pas. Le roi et la reine, après une heure et demie d'attente dans leur carrosse, remontèrent au château.

Rester au pouvoir après un pareil échec, c'était donner à son pays la plus admirable preuve de dévouement.

Dans la nuit du 20 au 21 juin 1791, le roi quitta les Tuileries. Cette fuite, si fatale à la monarchie, détruisit sans retour l'ascendant que notre confrère exerçait sur la capitale. Le peuple, d'ordinaire, juge d'après l'événement. Le roi, disait-il, est sorti librement du château avec la reine et ses deux enfants. Le maire de Paris était leur complice, car il a les moyens de tout savoir; autrement on pourrait l'accuser d'incurie, de la plus coupable négligence.

Ces attaques ne retentissaient pas seulement dans les boutiques, dans les rues, dans les carrefours. Des clubs fortement organisés s'en rendirent aussi les échos. Le maire répondit d'une manière péremptoire, mais sans détruire entièrement l'effet des premières impressions. Dans les journées qui suivirent la fuite du roi, Bailly et la Fayette coururent des dangers personnels. L'assemblée nationale eut plusieurs fois à s'occuper de leur sûreté.

J'arrive maintenant à une partie douloureuse de ma tâche ; à un événement affreux qui amena, plus tard, la mort cruelle

de Bailly; à une catastrophe sanglante dont le récit m'imposera, peut-être, le pénible devoir de laisser planer un peu de blâme sur quelques actes du vertueux citoyen que, jusqu'ici, il m'a été si doux de louer sans aucune restriction.

La fuite du roi exerça une immense influence sur la marche de notre première révolution. Elle jeta dans le parti républicain des personnages politiques considérables, qui, jusque-là, avaient espéré réaliser l'alliance du gouvernement d'un seul et des idées démocratiques.

Mirabeau, peu de temps avant sa mort, ayant entendu parler de ce projet de fuite, disait à Cabanis : « J'ai défendu « la monarchie jusqu'au bout ; je la défends encore, quoique « je la croie perdue... Mais, si le roi part, je monte à la tri- « bune, je fais déclarer le trône vacant et proclamer la ré- « publique. »

Après le retour de Varennes, le projet de substituer le gouvernement républicain au gouvernement monarchique fut très-sérieusement discuté chez les membres les plus modérés de l'assemblée nationale, et l'on sait aujourd'hui que le duc de la Rochefoucauld et Dupont de Nemours, par exemple, opinèrent décidément pour la république. Mais c'était surtout dans les clubs que l'idée de ce changement radical avait pris faveur. Lorsque la commission de l'assemblée nationale se fut prononcée, par l'organe de M. Muguet, dans sa séance du 13 juillet 1791, contre la déchéance de Louis XVI, il y eut dans Paris une grande fermentation. Des agents du club des Cordeliers firent signer les premiers, le 14 juillet, une pétition contre la décision proposée. L'Assemblée refusa de la lire et même de la recevoir. Sur la motion de Laclos, le club des Jacobins en rédigea une autre. Celle-ci,

après avoir subi des modifications graves, devait être signée le 17, au Champ de Mars, sur l'autel de la patrie. Ces projets se discutaient en plein soleil. L'assemblée nationale les jugea anarchiques. Le 16 juillet, elle appela à sa barre la municipalité de Paris, et lui enjoignit de recourir à la force, s'il le fallait, pour réprimer des *mouvements coupables*.

Le conseil de la commune fit afficher, dans la matinée du 17, la proclamation qu'elle avait rédigée, d'après les ordres de l'assemblée nationale. Des officiers municipaux allaient, à son de trompe, la lire sur les places publiques. Autour de l'hôtel de ville, des dispositions militaires, commandées par la Fayette, faisaient prévoir quelque sanglant conflit. Tout à coup, à l'ouverture de la séance de l'assemblée nationale, le bruit se répandit que deux *bons citoyens* ayant osé dire au peuple, assemblé autour de l'autel de la patrie, qu'il fallait obéir à la loi, avaient été mis à mort, et que leurs têtes, placées sur des piques, étaient promenées dans la ville. La nouvelle de cet attentat excita l'indignation de tous les députés, et, sous cette impression, Alexandre Lameth, alors président de l'assemblée, transmit à Bailly, de son propre mouvement, de nouveaux ordres très-sévères, circonstance qui, pour le dire en passant, n'est connue que depuis peu d'années.

Le corps municipal, dès qu'il eut connaissance, vers onze heures, des deux assassinats, députa trois de ses membres munis de pleins pouvoirs, pour rétablir l'ordre. De forts détachements accompagnaient les officiers municipaux. Vers deux heures, la nouvelle se répandit qu'on avait jeté des pierres à la garde nationale. Le conseil municipal fit à l'instant proclamer la loi martiale sur la place de Grève, et suspendre le drapeau rouge à la principale fenêtre de l'hôtel

de ville. A 5^h 30^m, au moment où le corps municipal se mettait en route pour le Champ de Mars, les trois conseillers, envoyés le matin sur le lieu du désordre, rentrèrent accompagnés d'une députation de douze personnes prises parmi les pétitionnaires. Les explications, échangées de part et d'autre, donnèrent lieu à une nouvelle délibération du conseil. La première décision fut maintenue, et à six heures la municipalité se mit en marche avec le drapeau rouge, trois pièces de canon, et de nombreux détachements de la garde nationale.

Bailly, chef de la municipalité, se trouva alors dans une de ces situations solennelles et périlleuses où l'on devient responsable aux yeux de tout un pays, aux yeux de la postérité, des actes irréfléchis ou coupables de la multitude passionnée qui vous entoure, qu'on connaît à peine, et sur laquelle on n'a presque point d'action.

La garde nationale, à ces premières époques de la révolution, était fort difficile à conduire et à gouverner. Dans ses rangs, l'insubordination paraissait la règle; l'obéissance hiérarchique, la très-rare exception. Ma réflexion semblera peut-être sévère; eh! Messieurs, parcourez les écrits du temps, la Correspondance de Grimm, par exemple, et vous verrez, à la date de novembre 1790, un capitaine démissionnaire répondant à sa compagnie désolée : « Consolez-vous, mes ca-« marades, je ne vous quitte pas; seulement, je serai désor-« mais simple fusilier. Si vous me voyez résolu à ne plus « rester votre chef, *c'est que je suis bien aise de commander à* « *mon tour.* »

Il est permis, en outre, de supposer que la garde nationale de 1791 manquait, en présence des attroupements, de cette

patience, de cette longanimité dont la troupe de ligne française a donné souvent de si parfaits modèles. Elle ne comprenait pas assez que dans une grande ville les rassemblements se composent, en majeure partie, de désœuvrés et de curieux.

Il était 7^h 30^m quand le corps municipal arriva au champ de la fédération (Champ de Mars). Aussitôt des individus placés sur les glacis crièrent : *A bas le drapeau rouge ! à bas les baïonnettes !* et lancèrent des pierres. Il y eut même *un* coup de feu. On fit une décharge en l'air pour effrayer ; mais les cris reprirent bientôt ; des pierres furent lancées de nouveau ; alors, seulement, commença la fusillade meurtrière de la garde nationale.

Voilà, Messieurs, le déplorable événement du Champ de Mars, fidèlement analysé d'après la relation que Bailly en donna lui-même, le 18 juillet, à l'assemblée constituante. Ce récit, dont personne assurément moins que moi n'attaquera la sincérité, offre des lacunes involontaires, mais très-graves. Je les signalerai lorsque la marche des événements nous conduira, à la suite de notre malheureux confrère, au tribunal révolutionnaire.

Bailly quitte la mairie le 12 *novembre* 1791. — *Les échevins.* — *Examen des reproches que l'on peut adresser au maire.*

Je reprends la vie de Bailly au moment où il quitta l'hôtel de ville, après une magistrature d'environ deux années.

Le 12 novembre 1791, Bailly convoqua le conseil de la commune, rendit compte de sa gestion, invita solennellement

ceux qui croiraient avoir à se plaindre de lui à le faire sans aucune réserve, décidé qu'il était à s'incliner devant toute réclamation légitime, installa son successeur Péthion, et se retira. Cette séparation n'amena, de la part des collaborateurs de l'ancien maire, aucune de ces démonstrations partant du cœur, qui sont la vraie, la plus douce récompense de l'homme de bien.

J'ai cherché la cause cachée d'une hostilité si constante, si peu déguisée contre le premier maire de Paris. Je me suis demandé d'abord si les manières du magistrat avaient pu exciter les susceptibilités des échevins. La réponse a été décidément négative. Bailly montrait dans toutes les relations de la vie une patience, une douceur, une déférence pour les opinions d'autrui qui auraient défié l'amour-propre le plus susceptible.

Fallait-il mettre la jalousie en jeu? Non, non ; les personnages obscurs qui composaient le conseil de la ville ne pouvaient sans démence prétendre lutter en public de considération et de gloire avec l'illustre auteur de l'*Histoire de l'astronomie*, avec le savant, l'écrivain, l'érudit qui appartenait à nos trois principales académies, honneur dont le seul Fontenelle avait joui auparavant.

Disons-le hautement, car telle est notre conviction, rien de personnel n'excitait les mauvais procédés, les actes d'insubordination que Bailly, presque chaque jour, avait à reprocher à ses nombreux collaborateurs. Il est même présumable que, dans sa position, tout autre aurait eu à enregistrer des griefs encore plus graves et plus nombreux. Soyons vrai : lorsque l'*aristocratie du rez-de-chaussée*, suivant l'expression d'un des plus illustres membres de l'Académie française, fut

appelée par les mouvements révolutionnaires à remplacer l'*aristocratie du premier étage*, la tête lui tourna. N'ai-je pas, disait-elle, conduit avec probité et succès les transactions du magasin, de l'atelier, du comptoir, etc.? pourquoi ne réussirais-je pas de même dans le maniement des affaires publiques? Et cette fourmilière de nouveaux hommes d'État avait hâte de se mettre à l'œuvre, et tout contrôle lui devenait importun, et chacun voulait pouvoir dire en rentrant dans son quartier : « *J'ai* rédigé tel acte qui enchaînera à jamais les factions ; *j'ai* réprimé telle ou telle émeute ; je viens, enfin, de sauver le pays en proposant et faisant adopter telle ou telle mesure de salut public. » Le pronom JE, chatouille si agréablement l'oreille d'un parvenu !

Ce que l'échevin pur sang, ancien ou moderne, redoute pardessus toutes choses, ce sont les spécialités. Il a une antipathie insurmontable pour les hommes qui ont conquis à la face du monde les titres honorables d'historien, de géomètre, de mécanicien, d'astronome, de physicien, de chimiste, de géologue, etc... Son désir, sa volonté est de parler sur toutes choses. Il lui faut donc des collaborateurs qui ne puissent pas le contredire.

La ville construit-elle un édifice? l'échevin argumente à perte de vue sur l'orientation de ses façades. Il déclare, avec l'imperturbable assurance que lui inspire un fait dont il dit avoir déjà entendu parler sur les genoux de sa nourrice, que, de tel côté du monument futur, la lune, agent de destruction actif, mangera sans relâche les pierres des parements, les fûts des colonnes, qu'elle effacera en peu d'années tous les ornements projetés; et voilà que la crainte de la voracité de la lune amènera le bouleversement des vues, des études

et des plans approfondis de plusieurs architectes. Placez un météorologiste au conseil, et, malgré l'autorité des nourrices, tout un échafaudage de suppositions gratuites s'écroulera devant ces sévères et catégoriques paroles de la science : la lune n'exerce point l'action qu'on lui attribue.

Une autre fois, l'échevin jette son anathème sur le chauffage *à la vapeur*. Suivant lui, cette invention diabolique est une cause incessante de moisissure pour les boiseries, les meubles, les papiers et les livres. L'échevin s'imagine en effet, que, dans ce genre de chauffage, des torrents de vapeur aqueuse se répandent dans l'atmosphère des appartements. Peut-il aimer, je le demande, un collègue qui, après avoir eu la malicieuse patience de le laisser arriver au terme de son discours, lui apprend que si la vapeur, véhicule d'une quantité énorme de chaleur latente, transporte rapidement ce calorique à tous les étages du plus vaste édifice, elle n'a jamais bésoin de sortir des tuyaux imperméables dans lesquels s'opère la circulation?

Au milieu des travaux variés que toute grande ville réclame, l'échevin croit, un certain jour, avoir découvert le moyen infaillible de se venger des spécialités. Guidé par les lumières de la géologie moderne, on a proposé d'aller, une immense sonde à la main, chercher dans les entrailles de la terre les incalculables masses d'eau qui, de toute éternité, y circulent sans aucun profit pour l'humanité, de les faire jaillir à la surface, de les répandre dans les quartiers jusque-là délaissés des grandes capitales, de profiter de leur température élevée pour chauffer économiquement les magnifiques serres de nos jardins publics, les salles d'asile, les cellules des pauvres malades dans les hôpitaux, les cabanons des

aliénés. Suivant l'antique géologie de l'échevin, promulguée peut-être par sa nourrice, il n'y a pas de circulation d'eau sous terre; en tout cas, l'eau souterraine ne peut être soumise à une force ascensionnelle et s'élever jusqu'à la surface; sa température ne saurait différer de celle de l'eau des puits. L'échevin, cependant, donne son adhésion aux dispendieux travaux proposés. Ces travaux seront sans résultat matériel, dit-il; mais, une fois pour toutes, de fantasques annonces recevront un solennel et rude démenti, et nous serons débarrassés, à tout jamais, du joug odieux sous lequel la science veut nous courber.

Toutefois, l'eau souterraine apparaît. Un habile ingénieur a dû, il est vrai, l'aller chercher à 548 mètres de profondeur; de là, limpide comme le cristal, pure comme le produit d'une distillation, échauffée comme les lois physiques l'avaient indiqué d'avance, plus abondante enfin qu'on n'aurait osé le prévoir, elle s'est élancée à 33 mètres au-dessus du sol.

Ne croyez pas, Messieurs, que, mettant de côté de misérables intérêts d'amour-propre, l'échevin applaudisse à un pareil résultat. Il s'en montre au contraire profondément humilié. Aussi, ne manquera-t-il pas, dans la suite, de s'opposer à tout essai qui pourrait tourner à l'honneur des sciences.

Des traits pareils s'offrent de même en foule à la pensée. Est-ce à dire qu'on doive se montrer effrayé de voir l'administration des villes livrée à l'esprit exclusif et stationnaire du vieil échevinage, de ceux qui n'ont rien appris ni rien étudié? Telle n'est point la conséquence de ces longues réflexions. J'ai voulu faire prévoir la lutte et non la défaite. Je me hâte même d'ajouter qu'à côté de l'échevin rogue, dur,

tranchant, absolu, et dont le type, à vrai dire, commence aujourd'hui à se perdre, il existe une classe honorable de citoyens qui, satisfaits d'une fortune modeste, laborieusement acquise, vivant dans la retraite, charment leurs loisirs par l'étude, et se mettent de grand cœur, sans aucune vue intéressée, au service de la communauté. Partout de pareils auxiliaires combattent courageusement pour la vérité dès qu'elle leur apparaît. Bailly obtint constamment leur concours; de touchants témoignages de reconnaissance et de sympathie en font foi. Quant aux conseillers qui, si souvent, portèrent le trouble, la confusion, l'anarchie à l'hôtel de ville dans les années 89 et 90, j'oserai blâmer le vertueux magistrat d'avoir si patiemment, si modestement enduré leurs ridicules prétentions, leurs insoutenables usurpations de pouvoir.

Dès les premiers pas dans l'étude sérieuse de la nature, il demeure évident que les secrets dévoilés par les siècles ne sont qu'une fraction très-minime, si on les compare à ceux qui restent encore à découvrir. En se plaçant à ce point de vue, manquer de modestie serait tout simplement manquer de jugement. Mais, à côté de la *modestie absolue*, qu'on me passe l'expression, vient se placer la *modestie relative*. Celle-ci est souvent une duperie; elle ne trompe personne et suscite mille difficultés. Bailly les a fréquemment confondues. Il est, je crois, permis de regretter que, dans maintes circonstances, le savant académicien ait dédaigné de jeter à la face de ses vaniteux collaborateurs ces paroles d'un ancien philosophe : « Quand je m'examine, je me trouve un pygmée; quand je me compare, je me crois un géant. »

Si je couvrais d'un voile ce qui, dans la conduite de

Bailly, m'a paru susceptible de critique, j'affaiblirais volontairement les éloges que je viens de donner à plusieurs actes de son administration. Je ne commettrai pas cette faute, pas plus que je ne m'en suis rendu coupable en parlant des rapports du maire avec des échevins prétentieux.

Je dirai donc que, dans plusieurs circonstances, Bailly, suivant moi, se montra d'une susceptibilité quelque peu mesquine, sinon pour les prérogatives de sa personne, du moins pour celles de sa place.

Je crois encore qu'on pourrait reprocher à Bailly d'avoir manqué quelquefois de prévoyance.

Homme de sentiment et d'imagination, le savant concentrait trop exclusivement ses pensées sur les difficultés du moment. Il se persuadait, avec un excès de bonhomie, qu'aucune nouvelle tempête ne succéderait à celle dont on venait de triompher. Après chaque succès, petit ou grand, contre les intrigues de cour, les préjugés, l'anarchie (président de l'assemblée nationale ou maire de Paris), notre confrère croyait la patrie sauvée. Alors sa joie débordait ; il aurait voulu la répandre sur le monde entier. C'est ainsi que le jour de la réunion définitive de la noblesse aux deux autres ordres, le 27 juin 1789, notre confrère se rendant de Versailles à Chaillot, après la clôture de la séance, se tenait la moitié du corps en dehors de la portière de sa voiture, et annonçait à grands cris l'heureuse nouvelle à tous ceux qu'il rencontrait sur sa route. A Sèvres (c'est à lui-même que j'emprunte l'anecdote), il ne vit pas sans une pénible surprise que sa communication était reçue avec la plus entière indifférence par un groupe de soldats réunis devant la porte de la caserne : Bailly rit beaucoup en apprenant ensuite

que ces soldats étaient Suisses, et n'entendaient pas un seul mot de français.

Heureux les acteurs d'une grande révolution, chez lesquels on ne trouve quelque chose à reprendre qu'après être descendu à une analyse aussi microscopique de leur conduite publique et privée!

Voyage de Bailly de Paris à Nantes, et ensuite de Nantes à Melun. — Son arrestation dans cette dernière ville. — Il est transféré à Paris.

Après avoir quitté la mairie de Paris, Bailly se retira à Chaillot, où il espérait retrouver le bonheur dans l'étude; mais plus de deux années passées au milieu des orages de la vie publique avaient profondément altéré la santé de notre confrère; il fallut donc obéir aux prescriptions de la médecine et se mettre en voyage. Vers la mi-juin 1792, Bailly quitta la capitale, fit quelques excursions dans les départements voisins, se rendit à Niort chez son ancien collègue et ami, M. de Lapparent, et poussa bientôt après jusqu'à Nantes, où la juste influence d'un autre ami, M. Gelée de Prémion, semblait lui promettre protection et tranquillité. Décidés à se fixer dans cette dernière ville, Bailly et sa femme prirent un petit logement chez des personnes distinguées qui pouvaient les comprendre et les apprécier. Ils espéraient y vivre en paix; des nouvelles de Paris ne tardèrent pas à leur enlever cette illusion. Le conseil de la commune venait de décider que l'hôtel précédemment occupé, en vertu d'une décision formelle, par le maire de Paris et par les bureaux de la ville, aurait dû supporter une imposition de 6,000 livres, et, chose

singulière, que Bailly en était responsable. La prétendue dette était réclamée avec dureté. On demandait le payement sans retard. Pour s'acquitter, Bailly fut obligé de vendre sa bibliothèque, de livrer aux hasards d'un encan cette foule de livres précieux auxquels il avait demandé, dans le silence du cabinet et avec une si remarquable persistance, les plus antiques secrets du firmament.

Cette séparation douloureuse fut suivie de deux actes qui n'affligèrent pas moins notre confrère.

Le gouvernement central, dirigé alors, il faut bien l'avouer, par le parti de la Gironde, mit Bailly *en surveillance*. Tous les huit jours, le vénérable académicien était obligé de se présenter chez le procurer syndic de l'administration départementale de la Loire-Inférieure, comme un vil malfaiteur dont la société aurait eu intérêt à épier attentivement les moindres pas. Quel fut le vrai mobile d'une si étrange mesure? Ce secret a été enseveli dans des tombes où je ne me permettrai pas d'aller fouiller.

Il m'est pénible de le dire, l'assimilation odieuse de Bailly à un criminel dangereux n'avait pas épuisé les rancunes de ses ennemis. Une lettre de Roland, ministre de l'intérieur, annonça bien sèchement au malheureux proscrit que le logement du Louvre, dont sa famille était en possession depuis plus d'un demi-siècle, venait de lui être retiré. On porta l'inconvenance jusqu'à saisir un huissier de l'ordre de vider les lieux.

Peu de temps avant cette époque, Bailly s'était vu forcé de vendre sa maison de Chaillot. L'ancien maire de Paris n'avait donc plus ni foyer ni domicile dans la grande ville, théâtre naguère de son dévouement, de sa sollicitude, de ses

sacrifices. Quand cette remarque lui venait à l'esprit, ses yeux se remplissaient de larmes.

La douleur qu'éprouvait Bailly en se voyant journellement l'objet d'odieuses persécutions laissa, au surplus, ses loyales convictions intactes. Vainement essaya-t-on, à plusieurs reprises, de transformer une légitime aversion pour les hommes en antipathie pour les principes. On se rappelle encore, en Bretagne, le débat qu'une de ces tentatives souleva entre notre confrère et un médecin vendéen, le docteur Blin. Jamais, au temps de sa plus grande faveur, le président de l'assemblée nationale ne s'était exprimé avec plus de vivacité; jamais il n'avait défendu notre première révolution avec plus d'éloquence. Naguère, à cette même place, je signalais à l'attention publique un autre de nos confrères (Condorcet), qui, déjà sous le coup d'une condamnation capitale, consacrait ses derniers moments à remettre en lumière les principes d'éternelle justice que les passions, que la folie des hommes n'avaient que trop obscurcis. A une époque de convictions molles ou intéressées, de honteuses capitulations de conscience, ces deux exemples de convictions inébranlables méritaient d'être remarqués. Je suis heureux de les avoir trouvés au sein de l'Académie des sciences.

La tranquillité d'esprit n'est pas moins nécessaire que la vigueur d'intelligence à qui veut composer de grands ouvrages. Aussi, pendant son séjour à Nantes, Bailly n'essaya-t-il même pas d'ajouter à ses nombreuses productions scientifiques et littéraires. Le célèbre astronome passait sa vie à lire des romans. « Ma journée a été bien remplie, disait-il quelquefois avec un amer sourire : depuis mon lever, je me suis mis en mesure de donner, à qui voudra l'entendre, l'analyse

des deux, des trois premiers volumes du roman nouveau que le cabinet de lecture vient de recevoir. » De temps en temps ses distractions étaient d'un ordre plus élevé; il les devait à deux jeunes gens qui, parvenus aujourd'hui à un âge avancé, entendent peut-être mes paroles. Bailly discourait avec eux d'Homère, de Platon, d'Aristote, des chefs-d'œuvre de notre littérature, des rapides progrès des sciences, et principalement de ceux de l'astronomie. Ce que notre confrère appréciait surtout dans ses jeunes amis, c'était une sensibilité vraie, une grande chaleur d'âme. Les années, je le sais, ont laissé chez les deux Bretons ces rares qualités intactes et vivaces. M. Pariset, notre confrère, M. Villenave, trouveront donc naturel que je les remercie ici, au nom des sciences et des lettres, au nom de l'humanité, des quelques moments de douce quiétude et de bonheur qu'ils procurèrent au savant académicien, à une époque où l'ingratitude et l'inconstance des hommes bourrelaient son cœur.

Louis XVI avait péri; l'horizon se couvrait de sombres nuages; des actes d'une odieuse brutalité venaient de montrer au savant proscrit combien peu il devait compter désormais sur les sympathies du public; combien les temps étaient changés depuis la mémorable séance (7 octobre 1791) où l'assemblée nationale décidait que le buste de Bailly serait placé dans la salle de ses réunions. L'orage se montrait menaçant et très-prochain; les personnes les moins prévoyantes songeaient à se ménager un abri.

Sur ces entrefaites, le marquis Charles de Casaux, connu par diverses productions littéraires et d'économie politique, alla supplier notre confrère de prendre passage, avec madame Bailly, à bord d'un bâtiment qu'il avait frété pour lui

et sa famille. « Nous nous rendrons d'abord en Angleterre, « disait M. de Casaux; si vous le préférez, nous irons passer « notre exil en Amérique. N'ayez aucun souci, j'ai de la for- « tune; je puis, sans me gêner, pourvoir à toutes les dépenses. « Pythagore disait : Dans la solitude, le sage adore l'écho; « cela ne suffit plus en France : le sage doit fuir une terre qui « menace de dévorer ses enfants. »

Ces sollicitations chaleureuses et les prières d'une compagne éplorée n'ébranlèrent pas la ferme résolution de Bailly. « Depuis le jour, répondit-il, où je suis devenu un person- « nage public, ma destinée se trouve invariablement liée à « celle de la France; jamais je ne quitterai mon poste au « moment du danger. En toute circonstance, la patrie pourra « compter sur mon dévouement. Quoi qu'il doive arriver, « je resterai. »

En réglant sa conduite sur des maximes si belles, si généreuses, un citoyen s'honore; mais il s'expose à tomber sous les coups des factions.

Bailly était encore à Nantes le 30 juin 1793, lorsque quatre-vingt mille Vendéens, commandés par Cathelineau et Charette, allèrent faire le siége de cette ville.

Qu'on se représente ce que pouvait être la position du président de la séance du Jeu de Paume, du premier maire de Paris dans une ville assiégée par les Vendéens! Il n'est pas présumable que la défaveur dont Bailly était alors frappé par la convention, que la surveillance à laquelle il était rigoureusement soumis, l'eussent soustrait à des traitements rigoureux si la ville avait été enlevée. Personne ne pourra donc s'étonner qu'après la victoire des Nantais, notre confrère s'empressât de donner suite au projet, formé peu de

temps auparavant, de s'éloigner des départements insurgés.

Jusqu'au commencement de juillet 1793, Melun avait joui d'une tranquillité parfaite. Bailly le savait par M. de Laplace, qui, retiré alors dans ce chef-lieu de département, y composait l'immortel ouvrage où les merveilles des cieux sont étudiées avec tant de profondeur et de génie. Il savait aussi que le grand géomètre, espérant être encore plus recueilli dans une petite habitation située sur le bord de la Seine et hors de la ville, allait laisser disponible sa maison de Melun. On devine combien Bailly dut être séduit par la perspective de vivre loin des agitations politiques et à côté d'un illustre ami !

Les dispositions furent promptement arrêtées, et, le 6 juillet, M. et madame Bailly quittaient Nantes, en compagnie de M. et madame Villenave, qui se rendaient à Rennes.

A cette même époque, une division de l'armée révolutionnaire était en marche pour Melun. Dès que la terrible nouvelle fut connue, madame de Laplace s'empressa d'écrire à Bailly pour l'engager, en termes couverts, à renoncer au projet convenu. La maison, lui disait-elle, est sur le bord de l'eau ; il règne dans toutes les pièces une humidité extrême : madame Bailly y mourrait. Une lettre si différente de celles qui l'avaient précédée ne pouvait manquer de produire son effet : tel était, du moins, l'espoir dont M. et madame de Laplace se berçaient, lorsque, vers la fin de juillet, ils aperçurent avec une frayeur inexprimable Bailly qui traversait l'allée de leur jardin. « Grand Dieu! vous n'avez pas compris la dernière lettre! » s'écrièrent d'une commune voix les deux amis de notre confrère. « J'ai compris à merveille, répondit Bailly avec le plus grand calme ; mais, d'une part, les deux domes-

tiques qui m'avaient suivi à Nantes ayant entendu dire que j'allais être mis en prison, m'ont quitté; de l'autre, si je dois être arrêté, je désire que ce soit dans une maison que j'occuperai depuis quelque temps. Je ne veux pas être qualifié, dans aucun acte, d'individu *sans domicile!* Qu'on dise après cela que les grands hommes ne sont pas sujets à d'étranges faiblesses!

Ces minutieux détails seront ma seule réponse à des paroles coupables que j'ai trouvées dans un ouvrage fort répandu. « M. Laplace, dit l'auteur anonyme, connaissait tous les se-« crets de la géométrie; mais il n'avait pas la moindre notion « de la situation de la France, et il donna à Bailly *l'imprudent* « conseil d'aller le rejoindre. »

Ce qu'on doit déplorer ici, en fait d'imprudence, c'est celle d'un écrivain qui, sans connaître exactement les faits, prononce d'autorité des sentences aussi sévères contre une des principales illustrations du pays.

Bailly ne jouit pas même de la puérile satisfaction de prendre rang au nombre des citoyens de Melun *domiciliés*. Le surlendemain de son arrivée dans cette ville, un soldat de l'armée révolutionnaire l'ayant reconnu, lui enjoignit brutalement de l'accompagner à la municipalité. « J'y vais, répondit froidement Bailly; vous pouvez m'y suivre. »

Le corps municipal de Melun avait alors à sa tête un homme honnête et plein de courage, M. Tarbé des Sablons. Le vertueux magistrat essaya de prouver à la multitude dont la place de l'hôtel de ville s'était remplie à la nouvelle, rapidement propagée, de l'arrestation de l'ancien maire de Paris, que les passe-ports, délivrés à Nantes et visés à Rennes, ne présentaient rien d'irrégulier; qu'aux termes de la loi, il ne pouvait se dispenser, sous peine de forfaiture, de mettre

Bailly en liberté. Vains efforts! Afin d'éviter une catastrophe sanglante, il fallut promettre qu'on en référerait à Paris, et qu'en attendant, notre malheureux confrère serait gardé à vue dans sa maison.

La surveillance, peut-être à dessein, n'avait rien de rigoureux; une évasion eût été très-facile. Bailly repoussa bien loin cette idée. Il n'aurait voulu à aucun prix compromettre M. Tarbé, pas même son gardien.

Un ordre du comité de salut public enjoignit bientôt aux autorités de Melun de transférer Bailly dans une des prisons de la capitale. Le jour du départ, madame de Laplace rendit visite à notre malheureux confrère. Elle lui démontra de nouveau la possibilité de s'enfuir. Les premiers scrupules n'existaient plus; l'escorte attendait déjà dans la rue. Bailly fut inflexible. Sa sécurité était entière. Madame de Laplace tenait son fils dans ses bras; Bailly en prit occasion de tourner l'entretien sur l'éducation de la jeunesse. Il traita ce sujet, auquel on aurait dû le croire étranger, avec une supériorité remarquable, et finit même par l'égayer en contant plusieurs anecdotes qui pourraient prendre place dans la galerie spirituelle et burlesque des enfants terribles.

En arrivant à Paris, Bailly fut emprisonné aux Madelonnettes, et, quelques jours après, à la Force. On lui accorda alors une chambre où sa femme et ses neveux avaient la permission de le visiter.

Bailly n'avait encore subi qu'un interrogatoire secret et sans importance, lorsqu'il fut appelé à témoigner dans le procès de la reine.

Bailly est appelé comme témoin dans le procès de la reine. — Son propre procès devant le tribunal révolutionnaire. — Sa condamnation à mort. — Son exécution. — Détails imaginaires ajoutés par les historiens mal informés à ce que cet événement présenta d'odieux et d'effroyable.

Bailly, sous le coup d'une accusation capitale, et précisément pour une partie des faits reprochés à Marie-Antoinette, fut entendu comme témoin dans le procès de cette princesse. Les annales des tribunaux anciens et modernes n'avaient encore rien offert de pareil. Qu'espérait-on? Amener notre confrère à des déclarations inexactes ou à des réticences, par le sentiment d'un danger imminent et personnel? Lui suggérer la pensée de sauver sa tête aux dépens de celle d'une malheureuse femme? Faire chanceler, enfin, la vertu? En tout cas, cette combinaison infernale échoua; avec un homme tel que Bailly, elle ne pouvait point réussir.

Connaissez-vous l'accusée? dit le président à Bailly. *Ah! oui, je la connais!* répondit notre confrère d'un ton pénétré, et en saluant respectueusement Marie-Antoinette. Bailly protesta ensuite avec horreur contre des imputations odieuses, que l'acte d'accusation avait mises dans la bouche du jeune Dauphin. Dès ce moment, Bailly fut traité avec une grande dureté. Il paraissait avoir perdu aux yeux du tribunal la qualité de témoin et être devenu accusé. La marche que prirent les débats autoriserait, en vérité, à appeler la séance où la reine fut condamnée, où elle figurait ostensiblement comme seule prévenue, *procès de Marie-Antoinette et de Bailly*. Qu'importe, après tout, telle ou telle qualification du mons-

trueux procès? Au jugement de tout homme de cœur, jamais Bailly ne se montra plus loyal, plus courageux, plus digne, que dans cette circonstance difficile.

Bailly comparut de nouveau devant le tribunal révolutionnaire, et cette fois comme prévenu, le 10 novembre 1793. L'accusation portait principalement sur la prétendue participation du maire de Paris à l'évasion de Louis XVI et de sa famille, et sur la catastrophe du Champ de Mars.

Si quelque chose au monde paraissait évident, même en 1793, même avant les révélations détaillées des personnes qui prirent une part plus ou moins directe à l'événement, c'est que Bailly ne facilita point le départ de la famille royale; c'est que, dans la mesure des soupçons arrivés jusqu'à lui, il fit tout ce qui était en son pouvoir pour l'empêcher; c'est que le président de la séance du Jeu de Paume n'eut et ne put jamais avoir, en aucun cas, le projet d'aller rejoindre la famille fugitive à l'étranger; c'est, enfin, que tout acte émané d'une autorité publique, dans lequel on pouvait lire des expressions telles que celles-ci : « La profonde scélératesse de Bailly... Bailly avait soif du sang du peuple! » devait exciter le dégoût et l'indignation des hommes de bien, quelle que fût d'ailleurs leur opinion politique.

L'accusation, en ce qui concernait la fusillade meurtrière du Champ de Mars, avait plus de gravité; cet événement eut pour contre-coup le 10 août et le 31 mai: la Fayette dit, dans ses *Mémoires*, que ces deux journées furent *une revanche*. Il est du moins certain que les scènes terribles du 17 juillet coûtèrent la vie à Bailly; elles ont laissé dans la mémoire du peuple des impressions profondes, que nous avons retrou-

vées après la révolution de 1830, et qui, dans plus d'une occasion, rendirent la position de la Fayette fort délicate. Je les ai donc étudiées religieusement, avec le désir bien sincère, bien vif, de dissiper, une fois pour toutes, les nuages qui semblaient avoir obscurci ce point, ce seul point de la vie de Bailly. J'ai réussi, Messieurs, sans avoir jamais eu ni la pensée ni le besoin de farder la vérité. Je ne fais à aucun Français l'injure de supposer que j'aurais besoin de définir, devant lui, un événement de l'histoire nationale qui a eu tant d'influence sur la marche de notre révolution; mais, peut-être, quelques étrangers assistent à cette séance. Ce sera donc pour eux, seulement, que je consignerai ici quelques détails. Dans la soirée du 17 juillet, la foule s'était assemblée au Champ de Mars ou de la Fédération, autour de l'*autel de la patrie*, reste de l'édifice en charpente qu'on avait élevé pour célébrer l'anniversaire du 14 juillet; une partie de cette foule signait une pétition tendant à demander la déchéance de Louis XVI, ramené récemment de Varennes, et sur le sort duquel l'assemblée constituante venait de statuer. A cette occasion la loi martiale fut proclamée. La garde nationale, ayant à sa tête Bailly et la Fayette, se rendit au Champ de Mars; elle fut assaillie par des clameurs, par des pierres et par un coup de pistolet; elle fit feu; il y eut beaucoup de victimes, sans qu'il soit possible d'en assigner exactement le nombre, car les évaluations, suivant l'effet qu'on voulait produire, varièrent entre vingt-quatre et deux mille!

Le tribunal révolutionnaire entendit, sur les événements du Champ de Mars, des témoins parmi lesquels je remarque *Chaumette*, procureur de la commune de Paris; *Lullier*, procureur général syndic du département; *Coffinal*, juge du

tribunal révolutionnaire; *Dufourny*, régisseur des poudres; *Momoro,* imprimeur.

Tous ces témoins inculpèrent vivement l'ancien maire de Paris; mais qui ne sait combien les individus dont je viens de citer les noms montrèrent, pendant nos troubles, d'exaltation et de cruauté! Leurs déclarations doivent donc être reçues avec une grande défiance.

Les admirateurs sincères de Bailly seraient soulagés d'un grand poids, si l'événement du Champ de la Fédération n'avait été assombri que par les témoignages des Chaumette et des Coffinal. Malheureusement, l'accusateur public produisit dans les débats des pièces très-graves, dont l'historien impartial ne peut pas faire abstraction. Disons, en passant, pour rectifier une erreur entre mille, que, le jour du procès de Bailly, l'accusateur public était *Naulin,* et non pas *Fouquier-Tinville,* malgré tout ce qu'ont pu écrire à ce sujet des personnes se disant bien informées, voire même les amis intimes de notre confrère.

La catastrophe du Champ de Mars, examinée impartialement dans ses phases essentielles, présente quelques problèmes très-simples:

Une pétition, rédigée le 17 juillet 1791, contre un décret rendu le 15 à l'assemblée constituante, était-elle illégale?

En se réunissant au Champ de Mars, les pétitionnaires avaient-ils violé quelque loi?

Pouvait-on leur imputer deux assassinats commis dans la matinée?

Des projets de désordre, de rébellion s'étaient-ils manifestés avec assez d'évidence pour justifier la proclamation et surtout la mise en action de la loi martiale?

Je le dis, Messieurs, avec une profonde douleur, ces problèmes seront résolus négativement par quiconque prendra la peine d'analyser sans passion, sans idées préconçues, des documents authentiques qu'on semble, en général, avoir pris à tâche de laisser dans l'oubli. Je me hâte d'ajouter qu'en posant la question intentionnelle, Bailly restera, après cet examen, tout aussi humain, tout aussi honorable, tout aussi pur que nous l'avons trouvé dans les autres phases d'une vie privée et publique qui pouvait servir de modèle.

Aux plus belles époques de l'assemblée nationale, personne, dans son sein, n'aurait osé soutenir que rédiger, que signer une pétition, quel qu'en pût être l'objet, étaient des actes de rébellion. Jamais, alors, le président de cette grande assemblée n'eût appelé la haine, la vindicte publique, une répression sanglante sur ceux qui prétendaient, disait Charles Lameth dans la séance du 16 juillet, « *opposer leur volonté « individuelle à la loi, expression de la volonté nationale.* » Le droit de pétition semblait devoir être absolu, même contre des lois sanctionnées, promulguées, en pleine action, et, à plus forte raison, contre des dispositions législatives encore en discussion ou à peine votées.

Les pétitionnaires du Champ de Mars *demandaient* à l'assemblée constituante DE REVENIR *sur un décret* rendu la surveille. Nous n'avons pas besoin d'examiner si la démarche était raisonnable, opportune, dictée par un sentiment éclairé du bien public. La question est simple: en sollicitant l'assemblée pour qu'elle revînt sur un décret, aucune loi n'était violée. Peut-être croira-t-on que les pétitionnaires faisaient au moins une chose insolite, contraire à tous les usages. Cela même serait sans fondement. Dans dix circonstances diffé-

rentes, l'assemblée nationale modifia ou annula ses propres décrets; dans vingt autres, elle avait été priée de les rapporter, sans crier à l'anarchie.

Il est bien établi que la foule du Champ de Mars usait d'un droit que la constitution reconnaissait, *en voulant* rédiger et signer une pétition contre un décret qu'à tort ou à raison elle croyait opposé aux intérêts du pays. Mais l'exercice du droit de pétition fut toujours sagement soumis à certaines formes. Les avait-on violées? La réunion était-elle illégale?

En 1791, d'après les décrets, toute réunion voulant user du droit de pétition devait se composer de citoyens sans armes, et avoir été annoncée aux autorités compétentes vingt-quatre heures à l'avance.

Eh bien, le 16 juillet, douze personnes s'étaient rendues en députation à la municipalité, afin de déclarer, conformément à la loi, que, le lendemain 17, de nombreux citoyens se réuniraient, sans armes, au Champ de Mars, où ils voulaient signer une pétition. La députation obtint un récépissé de sa déclaration, de la main du procureur syndic Desmousseaux, lequel lui adressa, en outre, ces paroles solennelles : « La loi « vous couvre de son inviolabilité. »

Le récépissé fut présenté à Bailly le jour de son jugement.

Avait-on commis des assassinats? Oui, sans doute; on en avait commis deux; mais dans la matinée, de très-bonne heure; mais au Gros-Caillou et non au Champ de Mars. Ces affreux assassinats ne pouvaient légitimement être imputés aux pétitionnaires, qui, *huit à dix heures après,* entouraient l'autel de la patrie; à la foule sur laquelle tomba la fusillade de la garde nationale. En changeant la date de ces crimes,

en déplaçant ainsi le lieu où ils furent commis, quelques historiens de notre révolution, et, entre autres, le plus connu de tous, ont donné, sans le vouloir, au rassemblement de l'après-midi, un caractère qui ne peut être loyalement accepté.

Il faut savoir exactement à quelle heure, en quel lieu et comment ces malheurs arrivèrent, avant de se hasarder à porter un jugement sur les actes sanglants de la journée du 17 juillet.

Un jeune homme s'était rendu ce jour-là, de très-grand matin, à l'autel de la patrie. Ce jeune homme voulait copier diverses inscriptions. Tout à coup, il entend un bruit singulier. Bientôt après, la mèche d'une vrille traverse, de bas en haut, la planche sur laquelle ses pieds reposent. Ce jeune homme va chercher la garde; elle enlève un madrier, et trouve sous l'autel deux individus d'assez mauvaise mine, couchés, munis de provisions. Un de ces deux hommes était un invalide à jambe de bois. La garde s'en empare et les conduit au Gros-Caillou, à la section, chez le commissaire de police. Dans le trajet, le baril d'eau dont ces malheureux étaient munis sous l'autel de la patrie, se transforme, selon le cours ordinaire des choses, en un baril de poudre. Les habitants du quartier s'attroupent; c'était un dimanche. Les femmes, surtout, se montrent fort irritées lorsqu'on leur raconte la déclaration de l'invalide sur la destination des trous de vrille. Quand les deux prisonniers sortent de la section pour être conduits à l'hôtel de ville, la foule les arrache à la garde, les massacre, et promène leurs têtes sur des piques!

On ne saurait trop le répéter, ces assassinats hideux, cette exécution de deux vieux libertins par la population barbare et aveuglée du Gros-Caillou, n'avait évidemment aucun rap-

port, aucune connexité avec les événements qui, le soir, portèrent le deuil dans le Champ de la Fédération.

Le soir du 17 juillet, de cinq à sept heures, la foule réunie autour de l'autel de la patrie avait-elle pris un caractère de turbulence qui dût faire craindre une émeute, une sédition, de la violence, quelque entreprise anarchique?

Nous avons, à cet égard, la déclaration écrite des trois conseillers que la municipalité avait envoyés le matin au Gros-Caillou, à la première nouvelle des deux assassinats dont j'ai déjà parlé. Cette déclaration fut présentée à Bailly le jour de son jugement. On y lit « que les citoyens rassemblés au Champ de Mars n'avaient en rien manqué à la « loi; qu'ils demandaient seulement le temps de signer leur « pétition avant de se retirer; que la foule avait témoigné « aux commissaires tous les égards imaginables et donné des « marques de soumission à la loi et à ses organes. » Les conseillers municipaux, de retour à l'hôtel de ville, accompagnés d'une députation de douze des pétitionnaires, protestèrent vivement contre la proclamation de la loi martiale; ils déclarèrent que si le drapeau rouge était déployé, on les regarderait, avec une grande apparence de raison, comme *des traîtres et des gens sans foi.*

Vains efforts; la colère des conseillers enfermés depuis le matin à l'hôtel de ville l'emporta sur l'opinion éclairée de ceux qu'on avait envoyés pour étudier scrupuleusement l'état des choses, qui s'étaient mêlés à la foule, qui revenaient après avoir pris avec elle des engagements rassurants.

Je pourrais invoquer le témoignage d'un de nos honorables confrères. Conduit par le beau temps, et quelque peu aussi par la curiosité, du côté du Champ de Mars, il put tout

observer; et il m'a assuré que jamais réunion ne montra moins de turbulence et d'esprit séditieux; que les femmes et les enfants s'y montraient surtout en très-grand nombre.

N'est-il pas d'ailleurs parfaitement avéré aujourd'hui que, dans la matinée du 17 juillet, le club des Jacobins désavoua par des affiches imprimées tout projet de pétition, et que les hommes influents des Jacobins et des Cordeliers, que les hommes dont la présence eût pu donner au rassemblement le caractère dangereux d'une émeute, non-seulement n'y parurent pas, mais qu'ils étaient partis, dans la nuit, pour la campagne?

Rapprocher ainsi toutes les circonstances d'où résulte la démonstration que la loi martiale fut proclamée et mise en action le 17 juillet sans motifs légitimes, c'est, au premier aspect, faire planer sur la mémoire de Bailly la plus terrible responsabilité. Rassurez-vous, Messieurs; les événements qui, aujourd'hui, se groupent, se coordonnent à nos yeux avec une complète évidence, n'étaient connus, ce jour néfaste, à l'hôtel de ville, qu'après avoir été défigurés par l'esprit de parti.

Dans le mois de juillet 1791, après que le roi fut revenu de Varennes, la monarchie et la république commencèrent, pour la première fois, à se trouver sérieusement en présence; chez les partisans de l'une et de l'autre forme de gouvernement, la passion prit sur-le-champ la place de la froide raison. La terrible formule, *Il faut en finir*, était dans toutes les bouches.

Bailly se trouvait entouré de ces hommes politiques passionnés qui, sans le moindre scrupule sur l'honnêteté, sur la légalité des moyens, sont décidés *à en finir* avec les adver-

saires qui les gênent, dès que les circonstances semblent leur promettre la victoire.

Bailly avait encore près de lui des échevins habitués depuis longtemps à le regarder comme un magistrat de représentation.

Les premiers donnaient à notre confrère des nouvelles mensongères, ou sous une couleur exagérée. Les autres se croyaient, par habitude, dispensés de lui rien communiquer.

Dans la sanglante journée de juillet 1791, Bailly fut peut-être, de tous les habitants de Paris, celui qui connut les événements du matin et de la soirée avec le moins de détail et d'exactitude.

Bailly, avec son horreur profonde pour le mensonge, aurait imaginé faire la plus cruelle injure à des magistrats, s'il ne leur avait pas attribué le même sentiment. Sa loyauté ne le mettait pas assez en garde contre les machinations des partis. C'est évidemment par de faux rapports qu'on le décida à déployer le drapeau rouge le 17 juillet : « Ce fut, « dit-il au tribunal révolutionnaire sur une question du « président, ce fut d'après les nouvelles qui se succédaient, « et qui *toutes étaient plus alarmantes d'heure en heure*, que « le conseil prit l'arrêté de marcher avec la force armée au « Champ de Mars. »

Dans toutes ses réponses, Bailly insista sur les ordres itératifs qui lui furent transmis par le président de l'assemblée nationale; sur les reproches qu'on lui avait adressés de ne pas surveiller avec assez de soin *les agents des puissances étrangères*. C'était contre ces prétendus agents et leurs créatures que le maire de Paris croyait marcher quand il se mit à la tête d'une colonne de gardes nationaux.

Bailly ne savait pas même la cause du rassemblement ; on ne l'avait pas informé que la foule désirait signer une pétition, et que la veille, suivant le vœu de la loi, on faisait, à ce sujet, une déclaration devant l'autorité compétente. Ses réponses au tribunal révolutionnaire ne laissent, sur ce point, aucune espèce de doute!

Oh! échevins! échevins! quand vos prétentions vaniteuses étaient seules en jeu, tout le monde pouvait vous pardonner ; mais le 17 juillet 1791, vous abusiez de la confiance de Bailly ; vous le jetiez dans des mesures de répression sanglante, après l'avoir fasciné par des récits mensongers ; vous commettiez un véritable crime. Si le tribunal révolutionnaire, de déplorable mémoire, devait, en 1793, demander compte à quelqu'un des massacres du Champ de Mars, ce n'était certainement pas Bailly qu'il fallait accuser en première ligne.

Le parti politique dont le sang coula le 17 juillet prétendit avoir été la victime d'un *complot ourdi* par ses adversaires. Interpellé à ce sujet, Bailly répondit au président du tribunal révolutionnaire : « Je n'en avais pas connaissance, mais « l'expérience m'a donné lieu de penser depuis *qu'un tel com-* « *plot existait à cette époque.* »

Rien de plus grave n'a jamais été dit, rien de plus grave n'a jamais été écrit contre les promoteurs des violences sanglantes du 17 juillet.

Le blâme qu'on a jeté sur les événements du Champ de Mars n'a pas porté seulement sur le fait de la publication de la loi martiale ; les mesures répressives qui suivirent cette publication n'ont pas été critiquées avec moins d'amertume.

On a particulièrement reproché à l'administration municipale d'avoir arboré un drapeau rouge beaucoup trop petit,

un *drapeau* qui fut appelé au tribunal *drapeau de poche;* d'avoir placé ce drapeau, non à la tête de la colonne, comme le voulait la loi, mais dans une position telle, que le public sur lequel la colonne s'avançait ne pouvait pas le voir; d'avoir fait entrer à la fois la force armée par toutes les portes du Champ de Mars situées du côté de la ville, manœuvre qui semblait plutôt destinée à cerner le rassemblement qu'à le disperser; d'avoir ordonné à la garde nationale de charger les armes, déjà sur la place de Grève; d'avoir fait tirer avant les trois sommations voulues, et sur les personnes placées autour de l'autel de la patrie, tandis que les pierres et le coup de pistolet, qui semblèrent motiver cette exécution sanglante, étaient partis des gradins ou banquettes; d'avoir laissé poursuivre, fusiller et sabrer des personnes qui fuyaient du côté de l'École Militaire, ou qui même s'étaient précipitées dans la Seine.

Il résulte avec évidence d'une publication de Bailly, de ses réponses aux questions du tribunal révolutionnaire, des écrits de l'époque :

Que le maire de Paris ne donna point d'ordre pour le rassemblement des troupes le 17 juillet; qu'il n'avait eu, ce jour-là, aucune conférence avec l'autorité militaire; que, s'il fut adopté des dispositions blâmables, et contraires à la loi, quant à la place de la cavalerie, *du drapeau rouge* et du corps municipal, dans la colonne marchant sur le Champ de Mars, on ne pouvait, sans injustice, les lui imputer; que Bailly ignorait si les gardes nationaux avait chargé leurs fusils à balle avant de quitter la place de l'Hôtel de Ville; qu'il ignorait aussi jusqu'à l'existence du drapeau rouge dont les petites dimensions lui furent reprochées; que la garde natio-

nale tira sans son ordre ; qu'il fit tous ses efforts pour faire cesser le feu, arrêter la poursuite et reprendre les rangs ; qu'il félicita la troupe de ligne, laquelle, entrée sous le commandement d'Hulin par la grille de l'École militaire, non-seulement ne tira pas, mais arracha un grand nombre de malheureux des mains de quelques gardes nationaux dont l'exaspération était allée jusqu'au délire. Enfin, on pouvait demander, quant aux inexactitudes que Bailly put commettre en racontant cette malheureuse affaire, s'il était juste de les imputer à celui qui, dans ses *Lettres à Voltaire sur l'origine des sciences*, écrivait en septembre 1776 :

« J'ai le malheur d'avoir la vue courte. Je suis souvent « humilié en pleine campagne. Tandis que *j'ai peine à dis-* « *tinguer une maison à cent pas*, mes amis me racontent les « choses qu'ils aperçoivent à cinq ou six lieues. J'ouvre les « yeux, je me fatigue sans rien voir, et je suis quelquefois « tenté de croire qu'ils s'amusent à mes dépens. »

Vous entrevoyez, Messieurs, tout le parti qu'un avocat ferme et habile aurait pu tirer des faits authentiques que je viens de retracer. Mais Bailly connaissait le prétendu jury devant lequel il comparaissait. Ce jury n'était pas, quoi qu'en aient pu dire des écrivains passionnés, un *ramassis de savetiers ivres ;* c'était pis que cela, Messieurs, malgré les noms devenus depuis très-justement célèbres qu'on y voyait figurer de temps en temps : c'était, tranchons le mot, une *odieuse commission.*

La liste, très-circonscrite, sur laquelle s'exerçait le sort pour désigner en 1793 et en 1794 les jurés du tribunal révolutionnaire n'embrassait pas, comme le mot sacré de jury semblait l'indiquer, toute une classe de citoyens. L'autorité

la formait, après une enquête préalable et très-minutieuse, de ses seuls adhérents. Les malheureux accusés étaient ainsi jugés, non par des personnes impartiales et sans système préconçu, mais par des ennemis politiques, autant dire par ce qu'il y a au monde de plus cruel, de plus impitoyable.

Bailly ne se fit pas défendre. Depuis sa comparution comme témoin dans le procès de Marie-Antoinette, notre confrère avait seulement composé et répandu, par la voie de l'impression, une pièce intitulée : *Bailly à ses concitoyens*. Elle se termine par ces paroles attendrissantes :

« Je n'ai gagné à la révolution que ce que mes conci-
« toyens y ont gagné : la liberté et l'égalité. J'y ai perdu des
« places utiles, et ma fortune est presque détruite. Je serais
« heureux avec ce qui m'en reste et ma conscience pure ;
« mais, pour être heureux dans le repos de ma retraite, j'ai
« besoin, mes chers concitoyens, de votre estime : je sais
« bien que, tôt ou tard, vous me rendrez justice; mais j'en
« ai besoin pendant que je vis et que je suis au milieu de
« vous. »

Notre confrère fut condamné à l'*unanimité des voix*. Il faudrait désespérer de l'avenir si une pareille unanimité ne frappait pas de stupeur les esprits amis de la justice et de l'humanité, si elle n'augmentait pas le nombre des adversaires décidés de tout tribunal politique.

Lorsque le président du tribunal interpella l'accusé, déjà déclaré coupable, pour savoir s'il avait quelques réclamations à présenter sur l'application de la peine, Bailly répondit :

« J'ai toujours fait exécuter la loi ; je saurai m'y soumettre,
« puisque vous en êtes l'organe. »

L'illustre condamné fut reconduit en prison.

Bailly avait dit dans l'Éloge de M. de Tressan : « *La gaieté française produit le même effet que le stoïcisme.* » Ces paroles me revenaient à la mémoire au moment où je recueillais de diverses sources la preuve qu'en rentrant à la Conciergerie après sa condamnation, Bailly se montra à la fois stoïque et gai.

Il exigea que son neveu, M. Batbéda, fît avec lui, comme à l'ordinaire, une partie de piquet. Notre confrère pensait à toutes les circonstances de l'affreuse journée du lendemain avec un tel sang-froid, qu'il lui arriva, pendant le jeu, de dire en souriant à M. Batbéda : « Reposons-nous un instant, mon « ami, et prenons une prise de tabac ; demain je serai privé « de ce plaisir, puisque j'aurai les mains attachées derrière « le dos. »

Je citerai quelques paroles qui, tout en témoignant au même degré de la sérénité d'âme de Bailly, sont plus en harmonie avec son caractère sérieux et grave, plus dignes d'être recueillies par l'histoire.

Un des compagnons de captivité de l'illustre académicien lui adressait, le 11 novembre au soir, des reproches dictés par une tendre vénération : « Pourquoi, s'écriait-il, les yeux « baignés de larmes, nous avoir laissé entrevoir la possibi- « lité d'un acquittement? Vous nous trompiez donc? — « Non, repartit Bailly ; je vous apprenais à ne jamais déses- « pérer des lois de votre pays. »

Dans les paroxysmes d'un désespoir délirant, quelques prisonniers, faisant un retour sur le passé, allaient jusqu'à regretter de n'avoir jamais enfreint les règles de la plus stricte honnêteté.

Bailly ramena ces intelligences momentanément égarées dans la ligne du devoir, en leur faisant entendre des maximes qui, par le fond et par la forme, ne dépareraient pas les plus célèbres moralistes :

« Il est faux, très-faux qu'un crime puisse jamais être utile. « — Le métier d'un honnête homme est le plus sûr, même « en temps de révolution. — L'égoïsme éclairé suffit pour « mettre tout individu intelligent sur la voie de la justice et « de la vérité. — Dès que l'innocence peut être impunément « sacrifiée, le crime n'est pas plus sûr de son fait. — Il y a « une distance si grande entre la mort de l'homme de bien « et celle du méchant, que le vulgaire n'est pas capable de « la mesurer. »

Les anthropophages dévorant leurs ennemis vaincus me semblent encore moins hideux, moins hors de nature que les misérables, rebut des populations des grandes villes, qui trop souvent, hélas! ont porté la férocité jusqu'à troubler par des clameurs, par d'infâmes railleries, les derniers moments des malheureux que le glaive de la loi allait frapper. Plus la peinture de cette dégradation de l'espèce humaine est humiliante, plus on doit se garder d'en charger les couleurs. A peu d'exceptions près, les historiens de la sublime agonie de Bailly me paraissent avoir oublié ce devoir. La vérité, la stricte vérité n'était-elle donc pas assez déchirante? Fallait-il, sans preuves d'aucune sorte, imputer à la masse le cynisme infernal de quelques cannibales? Devait-on, à la légère, faire planer sur une immense classe de citoyens de justes sentiments de dégoût et d'indignation? Je ne le pense pas, Messieurs. Aussi je surmonterai ce qu'il y a de cruel, de poignant à arrêter longtemps sa pensée sur

de pareilles scènes; je prouverai qu'en rendant le drame un peu moins atroce, je n'ai sacrifié que des détails imaginaires, fruits empestés de l'esprit de parti.

Je ne veux pas me dérober à des questions qui déjà bourdonnent à mes oreilles. Quels sont, me dira-t-on, vos titres pour oser modifier une page de l'histoire de notre révolution, sur laquelle tout le monde paraissait d'accord? De quel droit prétendez-vous infirmer des témoignages contemporains, vous qui, au moment de la mort de Bailly, veniez à peine de naître; vous qui viviez dans une obscure vallée des Pyrénées, à deux cent vingt lieues de la capitale?

Ces questions ne m'embarrassent nullement. Je ne demande pas, en effet, qu'on adopte sur parole la relation qui me semble l'expression de la vérité. J'énumère mes preuves, j'exprime mes doutes. Dans ces limites, personne n'a de titres à produire; la discussion est ouverte à tout le monde, le public prononcera son jugement définitif.

En thèse générale, j'ajouterai qu'en concentrant ses recherches sur un objet spécial et circonscrit, on a plus de chances de le bien voir, de le bien connaître, toutes choses d'ailleurs égales, qu'en éparpillant son attention en tout sens.

Quant au mérite des relations contemporaines, il me paraît très-contestable. Les passions politiques ne laissent voir les objets, ni dans leurs dimensions réelles, ni sous leurs vraies formes, ni avec leurs couleurs naturelles. Des documents inédits et très-précieux ne sont-ils pas venus, d'ailleurs, porter de vives lumières là où l'esprit de parti avait étendu ses voiles épais?

La relation que Riouffe donna de la mort de Bailly a guidé presque aveuglément tous les historiens de notre révolution. Au fond, de quoi se composait-elle ? Le prisonnier de la Conciergerie l'a dit lui-même de : propos de valets de bourreau, répétés par des guichetiers.

J'admettrais volontiers qu'on m'opposât cette relation, malgré l'affreux cloaque où Riouffe avait été contraint de puiser, s'il n'était pas évident que cet écrivain spirituel voyait tous les événements révolutionnaires à travers la juste colère qu'une incarcération inique devait inspirer à un jeune homme vif et ardent; si cette direction de sentiments et d'idées ne lui avait pas fait commettre des erreurs manifestes.

Qui n'a lu, par exemple, les larmes aux yeux, dans les *Mémoires sur les prisons*, ce que l'auteur rapporte de la fournée des *quatorze jeunes* FILLES de Verdun : « De ces « filles, dit-il, d'une candeur sans exemple, et qui avaient l'air « de *jeunes vierges* parées pour une fête publique. Elles dis- « parurent, ajoute Riouffe, tout à coup, et furent moissonnées « *dans leur printemps*. La cour des femmes avait l'air, le « lendemain de leur mort, d'un parterre dégarni de fleurs par « un orage. Je n'ai vu jamais parmi nous de désespoir pareil « à celui qu'excita cette barbarie. »

Loin de moi la pensée d'affaiblir les sentiments pénibles que la catastrophe rapportée par Riouffe doit naturellement inspirer ! mais chacun l'a remarqué, la relation de cet écrivain est très-circonstanciée; l'auteur semble avoir tout vu par ses propres yeux. Cependant il a commis les plus graves inexactitudes.

Parmi les quatorze malheureuses femmes qu'on mit en jugement après la reprise de Verdun sur les Prussiens, deux

de dix-sept ans ne furent pas condamnées à mort, à cause de leur âge.

Cette première circonstance valait bien la peine d'être rapportée. Allons plus loin. Un historien ayant consulté récemment les journaux officiels de l'époque et le bulletin du tribunal révolutionnaire, n'a pas trouvé sans surprise que, parmi les *douze jeunes filles* condamnées, il y avait sept femmes mariées ou veuves, dont les âges étaient compris entre quarante et un et soixante-neuf ans!

Les relations contemporaines, même celles de Riouffe, peuvent donc, sans irrévérence, être soumises à une discussion sérieuse. Quand on appliquera au dépouillement des registres relatifs à la révolution française la dixième partie des fonds qui sont annuellement employés à la recherche et à l'examen de vieilles chroniques, nous verrons certainement disparaître de notre histoire contemporaine plusieurs autres circonstances hideuses qui soulèvent le cœur. Voyez les massacres de septembre! Les historiens le plus en renom portent de six à douze mille le nombre des victimes de cette boucherie; tandis qu'un écrivain qui vient de prendre la peine de dépouiller les registres d'écrou des prisons, n'a pu arriver à un total de mille. Ce chiffre est déjà assurément bien fort; mais, pour ma part, je remercie l'auteur de la récente publication d'avoir réduit le nombre des assassinats de septembre à moins du dixième de ce qu'on admettait généralement.

Lorsque la discussion à laquelle je me suis livré sera connue du public, on verra combien les retranchements à opérer sur cette page lugubre de notre histoire étaient nombreux et graves. On pourra apprécier aussi une circons-

tance importante qui m'a paru ressortir de tous les faits. Après avoir pesé mes preuves, chacun, je l'espère, se réunira à moi pour ne plus voir autour de l'échafaud de Bailly que des misérables, rebut de la population, accomplissant, *à prix* d'argent, le rôle qui leur avait été assigné par trois ou quatre riches cannibales.

C'est le 12 novembre 1793 que la sentence rendue contre Bailly par le tribunal révolutionnaire devait être exécutée. Les souvenirs, récemment publiés, d'un compagnon de captivité de notre confrère, les souvenirs de M. Beugnot, nous permettront de pénétrer à la Conciergerie, dans la matinée de ce jour néfaste.

Bailly s'était levé de bonne heure, après avoir dormi, comme à l'ordinaire, du sommeil du juste. Il prit du chocolat, et s'entretint longtemps avec son neveu. Le jeune homme était en proie au désespoir; l'illustre prisonnier conservait toute sa sérénité. La veille, en revenant du tribunal, le condamné remarquait avec un sang-froid admirable, mais empreint d'une certaine inquiétude, « qu'on avait fortement « excité contre lui les spectateurs de son procès. Je crains, « ajoutait-il, que la simple exécution du jugement ne leur « suffise plus, ce qui serait dangereux par ses conséquences. « Peut-être la police y pourvoira-t-elle. » Un reflet de ces impressions ayant pénétré, le 12, dans l'esprit de Bailly, il demanda et prit, coup sur coup, deux tasses de café à l'eau. Ces précautions étaient de sinistre augure. « Calmez-vous, « disait notre vertueux confrère à ceux qui, dans ce mo- « ment suprême, l'entouraient en sanglotant; j'ai un voyage « assez difficile à faire, et je me défie de mon tempérament.

« Le café excite et ranime; j'espère maintenant que j'arrive-
« rai convenablement au bout. »

Midi venait de sonner. Bailly adressa un dernier et tendre adieu à ses compagnons de captivité, leur souhaita un meilleur sort, suivit le bourreau sans faiblesse comme sans forfanterie, monta sur la fatale charrette, les mains attachées derrière le dos. Notre confrère avait coutume de dire : « On doit avoir mauvaise opinion de ceux qui n'ont pas, en « mourant, un regard à jeter en arrière. » Le dernier regard de Bailly fut pour sa femme. Un gendarme de l'escorte recueillit avec sensibilité les paroles de la victime, et les reporta fidèlement à sa veuve. Le cortége arriva à l'entrée du Champ de-Mars, du côté de la rivière, à une heure un quart. C'était la place où, conformément aux termes du jugement, on avait élevé l'échafaud. La foule aveuglée, qui s'y trouvait réunie, s'écria avec fureur que la terre sacrée du champ de la Fédération ne devait pas être souillée par la présence et le sang de celui qu'elle appelait un grand criminel; sur sa demande, j'ai presque dit sur ses ordres, l'instrument du supplice fut démonté, transporté pièce à pièce dans un des fossés, et remonté de nouveau. Bailly resta le témoin impassible de ces effroyables préparatifs, de ces infernales clameurs. Pas une plainte ne sortit de sa bouche. La pluie tombait depuis le matin; elle était froide, elle inondait le corps et surtout la tête nue du vieillard. Un misérable s'aperçut qu'il frissonnait, et lui cria : *Tu trembles, Bailly.* — *Mon ami, j'ai froid,* répondit avec douceur la victime. Ce furent ses dernières paroles.

Bailly descendit dans le fossé, où le bourreau brûla devant lui le drapeau rouge du 17 juillet; il monta ensuite d'un

pas ferme sur l'échafaud. Ayons le courage de le dire, lorsque la tête de notre vénérable confrère tomba, les *témoins soldés* que cette affreuse exécution avait réunis au Champ de Mars poussèrent d'infâmes acclamations.

J'avais annoncé une relation fidèle du martyre de Bailly; je viens de tenir parole. J'avais dit que j'en bannirais bien des circonstances sans réalité, et que le drame deviendrait ainsi moins atroce. Si j'en croyais votre attitude, je n'aurais pas accompli cette dernière partie de ma promesse. Les imaginations refusent peut-être d'aller au delà des faits cruels sur lesquels j'ai dû m'appesantir. On se demande ce que j'ai pu retrancher de relations anciennes, quand ce qui reste est si déplorable.

L'ordre d'exécution adressé au bourreau par Fouquier-Tinville a été vu par diverses personnes vivantes. Elles déclarent toutes que s'il diffère des ordres nombreux de même nature que le misérable expédiait chaque jour, c'est seulement par la substitution des mots, *Esplanade du Champ de Mars*, à la désignation ordinaire, *Place de la Révolution*. Or, le tribunal révolutionnaire a mérité bien des anathèmes, mais je n'ai jamais remarqué qu'on lui ait reproché de n'avoir pas su se faire obéir.

Je me suis senti allégé d'un énorme poids, Messieurs, quand j'ai pu arracher de ma pensée l'image d'une lugubre marche à pied de deux heures, puisque avec elle disparaissaient deux heures de sévices corporels, que, d'après les mêmes relations, notre vertueux confrère aurait eu à endurer depuis la Conciergerie jusqu'au Champ de Mars.

Un écrivain illustre prétend que l'on conduisit Bailly *sur la place de la Révolution;* que l'échafaud y fut démonté sur

la demande de la multitude, et qu'ensuite on conduisit la victime jusqu'au Champ de Mars. Ce récit manque d'exactitude. Le jugement portait en termes très-positifs que, par exception, la place de la Révolution ne serait pas le théâtre du supplice de Bailly. Le cortége se rendit directement au lieu désigné.

L'historien déjà cité assure que l'instrument de mort fut remonté *au bord de la Seine, sur un tas d'ordures;* que cette opération dura plusieurs heures, et que, pendant ce temps, on traîna Bailly plusieurs fois autour du Champ de Mars.

Ces promenades sont imaginaires. Ceux qui, à l'arrivée du lugubre cortége, vociférèrent que la présence de l'ancien maire de Paris souillerait le champ de la Fédération, ne pouvaient, un moment après, l'y introduire pour lui en faire parcourir l'enceinte. En fait, l'illustre condamné resta sur la chaussée. L'idée, si savamment cruelle, attribuée aux acteurs de ces scènes hideuses, d'élever l'instrument fatal sur un tas d'ordures et au bord de la rivière, afin que Bailly pût apercevoir, à l'instant suprême, la maison de Chaillot où il avait composé ses ouvrages, se présenta si peu à l'esprit de la multitude, que la sentence s'exécuta dans le fossé, entre deux murs.

Je n'ai pas cru, Messieurs, devoir faire porter de force au condamné lui-même, des pièces de l'instrument fatal; il avait les mains liées derrière le dos. Dans mon récit, personne *n'agite le drapeau rouge enflammé sur la figure de Bailly*, par la raison que cette barbarie n'est point mentionnée dans les relations, d'ailleurs si déchirantes, rédigées par des amis de notre confrère, peu de temps après l'événe-

ment; je n'ai point consenti, enfin, avec l'auteur de l'*Histoire de la Révolution française*, à placer dans la bouche d'un des *soldats* de l'escorte, la question qui amena, de la part de la victime, non pas, disons-le en passant, cette réponse théâtrale, « Oui, je tremble, mais c'est de froid; » mais les paroles si touchantes, si bien dans les habitudes et dans le caractère de Bailly : « Mon ami, j'ai froid. »

Loin de moi, Messieurs, la supposition qu'aucun soldat au monde ne serait capable d'une action blâmable et basse! Je ne demande pas, assurément, la suppression des conseils de guerre; mais pour se décider à donner à un homme revêtu de l'uniforme militaire un rôle personnel dans l'épouvantable drame, il fallait des preuves ou des témoignages contemporains dont je n'ai trouvé nulle trace. Le fait, s'il avait existé, aurait eu certainement des suites connues du public. J'en prends à témoin un événement qui se trouve relaté dans les Mémoires de Bailly.

Le 22 juillet 1789, sur la place de l'Hôtel de Ville, un dragon mutila avec son sabre le cadavre de Berthier. Ses camarades, outrés de cette barbarie, se montrèrent à l'instant résolus de le combattre l'un après l'autre, et de laver dans son sang la honte qu'il avait fait rejaillir sur le corps tout entier. Le dragon se battit le soir même, et fut tué.

Riouffe dit, dans son *Histoire des prisons*, que « Bailly « épuisa la férocité de *la populace*, dont il était l'idole, et « fut lâchement abandonné par *le peuple*, qui n'avait jamais « cessé de l'estimer. »

On trouve à peu près la même idée dans l'*Histoire de la Révolution* et dans plusieurs autres ouvrages.

Ce qu'on appelle la populace ne lisait guère, et n'écrivait

pas. L'attaquer, la calomnier, était donc jadis chose commode ; car on n'avait pas à craindre de réfutation. Je suis loin de prétendre que les historiens dont j'ai cité les ouvrages aient jamais cédé à des considérations pareilles ; mais j'affirme, avec une entière certitude, qu'ils se sont trompés. Dans le drame sanglant qui vient de se dérouler à vos yeux, les atrocités eurent une tout autre cause que les sentiments propres *des barbares pullulant au fond des sociétés, et toujours prêts à les souiller de tous les crimes;* en termes moins prétentieux, ce n'est point aux malheureux sans propriétés, sans capital, vivant du travail de leurs mains, aux prolétaires, qu'on doit imputer les incidents déplorables qui marquèrent les derniers moments de Bailly. Avancer une opinion si éloignée des idées reçues, c'est s'imposer le devoir d'en prouver la réalité.

Après sa condamnation, notre confrère s'écria, dit la Fayette : « Je meurs pour la séance du Jeu de Paume, et non « pour la funeste journée du Champ de Mars. » Je n'entends pas sonder ici ces paroles mystérieuses dans tout ce qu'elles laissent entrevoir sous un demi-jour ; mais, quelque sens qu'on leur attribue, les sentiments, les passions des prolétaires n'y joueront évidemment aucun rôle ; c'est un point hors de discussion.

En rentrant à la Conciergerie, la veille de sa mort, Bailly parlait des efforts qu'on avait *dû faire* pour exalter les passions des auditeurs qui suivirent les diverses phases de son procès. L'exaltation factice est toujours le produit de la corruption. Les ouvriers manquent d'argent ; ils ne peuvent donc avoir été les corrupteurs, les promoteurs directs des scènes fâcheuses dont se plaignait Bailly.

Les ennemis implacables de l'ancien président de l'assemblée nationale avaient trouvé, à prix d'argent, des auxiliaires dans les guichetiers de la Conciergerie. M. Beugnot nous apprend qu'au moment de remettre le vénérable magistrat aux gendarmes qui devaient le conduire au tribunal, « ces « misérables le poussaient avec violence, se le renvoyaient « comme un homme ivre, de l'un à l'autre, en s'écriant : « *Tiens, voilà Bailly! A toi Bailly! Prends donc Bailly!* « et qu'ils riaient aux éclats de l'air grave que conservait le « philosophe au milieu de ces jeux de cannibales. »

Pour affirmer que ces violences, devant lesquelles, en vérité, pâlissent celles du Champ de Mars, avaient été obtenues moyennant salaire, j'ai plus que la déclaration formelle du compagnon de captivité de notre confrère. Je remarque, en effet, qu'aucun autre accusé ou condamné ne les éprouva; pas même le nommé l'Admiral, quand il fut conduit à la Conciergerie pour avoir tenté d'assassiner Collot-d'Herbois.

Au reste, ce n'est pas seulement sur des considérations indirectes que se fonde mon opinion bien arrêtée, touchant l'intervention de personnes riches et influentes dans les scènes d'une inqualifiable barbarie du Champ de Mars. Mérard Saint-Just, l'ami intime de Bailly, a cité par ses initiales un misérable qui, le jour même de la mort de notre confrère, se vantait publiquement d'avoir *électrisé* les quelques acolytes qui, avec lui, exigèrent le déplacement de l'échafaud; le lendemain du supplice, la séance des Jacobins retentissait du nom d'un autre individu du Gros-Caillou, lequel réclamait aussi sa quote-part d'influence dans le crime.

J'ai déroulé successivement devant vous la série d'événements de notre révolution auxquels Bailly a pris une part

directe; j'ai recherché, avec scrupule, les moindres circonstances de la déplorable affaire du Champ de Mars; j'ai suivi notre confrère dans la proscription, au tribunal révolutionnaire, jusqu'au pied de l'échafaud. Nous l'avions vu, précédemment, entouré d'estime, de respect et de gloire, au sein de nos principales Académies, et, toutefois, l'œuvre n'est pas complète. Il y manque plusieurs traits essentiels.

Je réclamerai donc encore quelques instants de votre bienveillante attention. La vie morale de Bailly est comme ces chefs-d'œuvre de la sculpture antique, qui doivent être étudiés sous tous les aspects, et dans lesquels on découvre sans cesse de nouvelles beautés à mesure que la contemplation se prolonge.

Portrait de Bailly. — Sa femme.

La nature ne dota point généreusement Bailly de ces avantages extérieurs qui préviennent au premier abord. Il était grand et maigre. Un visage comprimé, des yeux petits et couverts, un nez régulier, mais d'une longueur peu ordinaire, un teint très-brun, composaient un ensemble imposant, sévère, presque glacial. Heureusement, il était aisé d'apercevoir à travers cette rude écorce l'inépuisable bienveillance de l'honnête homme; la douceur qui, toujours, va de compagnie avec la sérénité de l'âme, et même quelques rudiments de gaieté.

Bailly avait cherché de bonne heure à modeler sa conduite sur celle du savant célèbre, l'abbé de Lacaille, qui dirigea ses premiers pas dans la carrière de l'astronomie. Aussi arrivera-t-il qu'en transcrivant cinq à six lignes de l'Éloge plein

de sensibilité que l'élève consacra à la mémoire de son maître vénéré, j'aurai fait connaître, en même temps, plusieurs des traits caractéristiques du panégyriste :

« Il était froid et réservé avec ceux qu'il connaissait peu ; « mais doux, simple, égal et familier dans le commerce de « l'amitié. C'est là que, dépouillant l'extérieur grave qu'il « avait en public, il se livrait à une joie paisible et hon- « nête. »

La ressemblance entre Bailly et Lacaille ne va pas plus loin. Bailly nous apprend que le grand astronome proclamait la vérité à toute occasion, et sans s'inquiéter de ceux qu'elle pouvait blesser. Il ne consentait pas à mettre le vice à son aise.

« Si les hommes de bien, disait-il, déployaient ainsi leur « indignation, les méchants mieux connus, le vice démasqué « ne pourraient plus nuire, et la vertu serait plus respectée. » Cette morale spartiate ne pouvait s'accorder avec le caractère de Bailly ; il l'admirait et ne l'adopta pas.

Tacite avait pris pour devise : *Ne rien dire de faux, n'omettre rien de vrai.* Notre confrère se contenta, dans la société, de la première moitié du précepte. Jamais un trait moqueur, acerbe, sévère, ne sortit de sa bouche. Ses manières étaient une sorte de terme moyen entre celles de Lacaille et les manières d'un autre académicien qui avait réussi à ne pas se faire un seul ennemi, en adoptant les deux axiomes : *Tout est possible, et tout le monde a raison.*

Crébillon obtint de l'Académie française la permission de faire son discours de réception en vers. Au moment où le poëte, presque sexagénaire, dit, en parlant de lui-même :

Aucun fiel n'a jamais empoisonné ma plume,

la salle retentit d'applaudissements.

J'allais appliquer à notre confrère le vers de l'auteur de *Rhadamiste*, lorsque le hasard fit tomber sous mes yeux un passage où Lalande reproche à Bailly d'être sorti de son caractère, en 1773, dans une discussion qu'ils eurent ensemble, sur un point de la théorie des satellites de Jupiter. Je me suis mis en quête de cette polémique; j'ai découvert la pièce de Bailly dans un journal de l'époque, et j'affirme que cette réclamation ne renferme pas un seul mot qui ne soit en harmonie avec tous les écrits de notre confrère qui sont connus du public. Je reviens donc à ma première idée, et je dis de Bailly, avec une entière assurance,

Aucun fiel n'a jamais empoisonné sa plume.

La modestie est ordinairement le trait que les biographes des hommes d'étude se sont le plus attachés à mettre en relief. J'ose affirmer que dans l'acception ordinaire c'est une pure flatterie. Pour mériter le titre de modeste, faut-il se croire au-dessous de compétiteurs dont on est au moins l'égal? Faut-il, quand vous vous examinez vous-même, manquer du tact, de l'intelligence, du jugement que la nature vous a départi et dont vous faites un si bon usage en appréciant les œuvres des autres? Oh! alors, peu de savants ont été modestes. Voyez Newton : sa modestie est presque aussi célébrée que son génie. Eh bien, j'extrairai de deux de ses Lettres, à peine connues, deux paragraphes qui, rapprochés l'un de l'autre, exciteront quelque étonnement; le premier

confirme l'opinion générale; le second semble la contredire non moins fortement. Voici ces passages :

« On est modeste en présence de la nature.

« On peut sentir noblement ses forces devant les travaux « des hommes. »

Suivant moi, l'opposition entre ces deux passages n'est qu'apparente ; elle s'explique à l'aide d'une distinction que j'ai déjà légèrement indiquée.

La modestie de Bailly exigeait la même distinction. Quand on le louait en face sur la diversité de ses connaissances, notre confrère ne repoussait pas d'abord le compliment; mais bientôt après, arrêtant son panégyriste, il lui disait à l'oreille, avec un air de mystère : « Je vous confie mon se- « cret; n'en abusez pas, je vous prie : je suis seulement un « tant soit peu moins ignorant qu'un autre. »

Jamais personne ne mit ses actions plus en harmonie avec ses principes. Bailly est amené à réprimander avec force un individu appartenant à la classe la plus humble, la plus pauvre de la société. La colère ne lui fait pas oublier qu'il parle à un citoyen, à un homme. « Je vous demande pardon, dit le premier magistrat de la capitale, en s'adressant à un chiffonnier; *je* VOUS DEMANDE PARDON *si je me fâche;* mais votre conduite est si répréhensible, que je ne puis pas vous parler autrement. »

Les amis de Bailly avaient coutume de dire qu'il consacrait une trop grande partie de son patrimoine *au plaisir*. Ce mot fut calomnieusement interprété. M. Mérard Saint-Just en a donné le vrai sens : *le plaisir* de Bailly, c'était *la bienfaisance.*

Un esprit aussi éminent ne pouvait manquer d'être tolé-

rant. Tel, en effet, Bailly se montra constamment en politique, et, ce qui est presque aussi rare, en matière de religion. Dans le mois de juin 1791, il réprima sévèrement la fureur dont la multitude paraissait animée, sur le bruit qu'aux Théatins quelques personnes avaient communié deux ou trois fois le même jour. « Le fait est faux, sans doute, disait le maire de Paris; mais quand il serait vrai, le public n'aurait pas le droit de s'en enquérir. Chacun doit avoir le libre choix de sa religion et de son dogme. » Rien n'aurait manqué au tableau, si Bailly eût pris la peine de remarquer combien il était étrange que ces violents scrupules contre les communions multiples émanassent de personnes qui, probablement, ne communiaient jamais.

Les rapports sur le magnétisme animal, sur les hôpitaux, sur les abattoirs, avaient porté le nom de Bailly dans des régions d'où les courtisans savaient très-habilement écarter le vrai mérite. *Madame* désira alors attacher l'illustre académicien à sa personne en qualité de secrétaire de cabinet. Bailly accepta. C'était un titre purement honorifique. Le secrétaire ne vit la princesse qu'une seule fois, le jour de sa présentation.

Lui réservait-on des fonctions plus sérieuses? Il faut le croire; car des personnes influentes offraient à Bailly de lui faire conférer un titre nobiliaire et une décoration. Cette fois le philosophe refusa tout net : « Je vous remercie, ré-
« pondit Bailly aux négociateurs empressés; celui qui a
« l'honneur d'appartenir aux trois premières Académies de
« France est assez décoré, assez noble aux yeux des hommes
« raisonnables; un cordon, un titre n'y pourraient rien
« ajouter. »

Le premier secrétaire de l'Académie des sciences avait, quelques années auparavant, agi comme Bailly. Seulement il expliqua son refus en termes tellement forts, que j'aurais quelque peine à les croire tracés par la plume du timide Fontenelle, si je ne les trouvais dans un écrit parfaitement authentique. « De tous les titres de ce monde, dit Fontenelle, je « n'en ai jamais eu que d'une espèce, des titres d'académi- « cien, et ils n'ont été *profanés* par aucun mélange d'autres, « plus mondains et plus fastueux. »

Bailly s'était marié, en novembre 1787, à une intime amie de sa mère, déjà veuve, et de deux ans seulement plus jeune que lui. Madame Bailly, parente éloignée de l'auteur de *la Marseillaise*, avait pour son mari un attachement qui touchait à l'admiration. Elle lui prodigua constamment les soins les plus tendres, les plus affectueux. Les succès que madame Bailly aurait pu avoir dans le monde par sa beauté, par sa grâce, par sa bonté infinie, ne la tentèrent pas. Elle vécut dans une retraite presque absolue, même aux époques où le savant académicien était le plus en évidence. La femme du maire de la capitale ne parut qu'à une seule cérémonie publique : le jour de la bénédiction des drapeaux des soixante bataillons de la garde nationale par l'archevêque de Paris ; elle accompagna madame de la Fayette à la cathédrale. « Le devoir de mon mari, disait-elle, est de se montrer au public partout où il y a du bien à faire et de bons conseils à donner : le mien est de rester dans ma maison. » Cette réserve si rare, si respectable, ne désarma point quelques hideux folliculaires. Leurs impudents sarcasmes allaient sans relâche saisir l'épouse modeste au foyer domestique, et troubler sa vie. Dans leur logique de carrefour, ils imaginaient qu'une femme

élégante et belle, qui fuyait la société, ne pouvait manquer d'être ignorante et dépourvue d'esprit. De là, mille propos imaginaires, ridicules à la fois dans le fond et dans la forme, jetés journellement au public, plus encore, il est vrai, pour offenser, pour dégoûter l'intègre magistrat, que pour humilier sa compagne.

La hache qui trancha la vie de notre confrère brisa du même coup, et presque complétement, tout ce que tant d'agitations poignantes, de malheurs sans exemple avaient laissé chez madame Bailly de force d'âme et de puissance intellectuelle. Un incident étrange aggrava encore beaucoup la triste situation de madame Bailly. Dans un jour de trouble, du vivant de son mari, elle avait substitué à la ouate d'un de ses vêtements le produit, en assignats, de la vente de leur maison de Chaillot. C'était une trentaine de mille francs. La mémoire affaiblie de la veuve infortunée ne lui rappela pas l'existence de ce trésor, même dans les moments de la plus grande détresse. Lorsque la vétusté de l'étoffe qui les cachait eut ramené les assignats au jour, ils n'avaient plus aucune valeur.

La veuve de l'auteur d'un des plus beaux ouvrages de l'époque, du savant membre de nos trois grandes Académies, du premier président de l'assemblée nationale, du premier maire de Paris, se trouva ainsi réduite, par un revirement de fortune inouï, à implorer les secours de la pitié publique. Ce fut le géomètre Cousin, membre de cette Académie, qui, par ses sollicitations incessantes, fit inscrire madame Bailly au bureau de charité de son arrondissement. Les secours se distribuaient en nature. Cousin les recevait à l'hôtel de ville, où il était conseiller municipal, et allait les remettre lui-

même rue de la Sourdière. C'était, en effet, rue de la Sourdière que madame Bailly avait trouvé gratuitement deux petites chambres dans la maison d'une personne compatissante, dont je regrette vivement de ne pas savoir le nom. Ne vous semble-t-il pas, Messieurs, que l'académicien Cousin, traversant tout Paris, ayant sous le bras le pain, la viande et la chandelle destinés à la malheureuse veuve d'un illustre confrère, ne s'honorait pas moins que s'il était venu à une de nos séances, ayant en portefeuille les résultats de quelque belle recherche scientifique? De si nobles actions valent certainement de bons mémoires.

Les choses marchèrent ainsi jusqu'au 18 brumaire. Ce jour, les crieurs publics annonçaient partout, même dans la rue de la Sourdière, que le général Bonaparte était consul, et M. de Laplace ministre de l'intérieur. Ce nom, si connu de la respectable veuve, s'éleva jusqu'à la chambre qu'elle habitait et y produisit quelque émotion. Le soir même, le nouveau ministre (c'était débuter noblement, Messieurs) demandait une pension de deux mille francs pour madame Bailly. Le consul accordait la demande, en y ajoutant cette condition expresse, qu'un premier semestre serait payé d'avance et sur-le-champ. Le 19, de bonne heure, une voiture s'arrête dans la rue de la Sourdière; madame de Laplace en descend, tenant à la main une bourse remplie d'or. Elle s'élance dans l'escalier, pénètre en courant dans l'humble demeure, depuis plusieurs années témoin d'une douleur sans remède et d'une cruelle misère. Madame Bailly était à la fenêtre. « Ma chère amie, que faites-vous là de si grand matin? s'écrie la femme du ministre. — Madame, repartit la

veuve, j'entendis hier les crieurs publics, et je vous attendais ! »

Si, après s'être appesanti par devoir sur des actes anarchiques, odieux, sanguinaires, l'historien de nos discordes civiles a le bonheur de rencontrer dans sa marche une scène qui satisfasse l'esprit, qui élève l'âme et remplisse le cœur de douces émotions, il s'y arrête, Messieurs, comme le voyageur africain *dans une oasis!*

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'INSTITUT DE FRANCE.

PREMIÈRE NOTE

SUR QUELQUES PROPRIÉTÉS

DU BLEU DE PRUSSE,

Relative au renvoi de la page 518 du tome XIX des Mémoires de l'Académie des sciences (*);

PAR M. CHEVREUL.

1. Je pensais, lorsqu'on imprimait le sixième Mémoire de mes Recherches sur la Teinture, XIX^e volume des Mémoires de l'Académie, que quelques jours suffiraient aux recherches nécessaires à la rédaction définitive de cette note; mais, ayant voulu répéter d'anciennes expériences, les résultats obtenus de divers échantillons de bleu de Prusse, préparés autrefois dans mes laboratoires, ont été assez différents pour me déterminer à renvoyer cette rédaction au volume suivant des *Mémoires de l'Académie*, afin de pouvoir alors indiquer à mes lecteurs avec certitude que telle expérience décrite se rapporte à un bleu de Prusse préparé par un tel procédé.

En attendant, je vais résumer un certain nombre de faits

(*) Je reproduis la note qui se trouve à la fin du sixième Mémoire de mes Recherches chimiques sur la Teinture, XIX^e volume, page 552, avec de nouveaux détails et quelques rectifications.

que j'ai observés depuis six ans, et que j'ai tout lieu de croire exacts.

2. 100 parties de bleu de Prusse, séché à l'air, chauffées pendant 2 heures à 120°, ont perdu 12,85; j'ai reconnu plus tard qu'il s'était dégagé de l'acide cyanhydrique et de l'acide carbonique avec l'eau.

3. 100 parties de bleu de Prusse en grumeaux, qui étaient restées 4 ans dans le vide sec, avaient absorbé dans l'atmosphère :

après 15 jours	10,98 p. d'eau

dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau,

après 15 jours	16,50
après 3 mois	17,44
après 22 mois	19,08

4. 100 parties d'un bleu de Prusse qui était resté 4 ans dans le vide sec, chauffées graduellement dans le vide, ont donné les résultats suivants :

à 125°	eau	5,78
	acide cyanhydrique	1,00
de 160 à 180°	eau	1,90
	acide cyanhydrique	5,90

Le résidu avait perdu sa couleur bleue sans produire de gaz permanent.

à 270°	acide carbonique, oxyde de carbone, azote, hydrogène	5,84
	résidu	79,58
		100,00

5. Je suis porté à croire que le bleu de Prusse distillé dans le vide ne donne pas d'ammoniaque lorsqu'il a été chauffé assez graduellement pour que tout l'oxygène et l'hydrogène susceptibles de se dégager à l'état d'eau, à une température T, l'aient été effectivement à cette température T avant qu'on la dépasse.

6. Le bleu de Prusse décoloré dans le vide par une chaleur de 170 à 180°, n'a pas de couleur jaune ou orangée lorsqu'il était exempt de peroxyde et que l'opération a été bien conduite; la couleur est un gris plus ou moins ardoisé.

Bleu de Prusse qui a perdu sa couleur bleue par une température de 170°.

7. Le *bleu de Prusse décoloré* par la chaleur redevient bleu non cuivré au moment même où il a le contact de l'oxygène gazeux, même lorsque celui-ci est sec.

Pour s'en convaincre, on porte un tube fermé, qui contient le bleu de Prusse décoloré, dans une cloche remplie de gaz oxygène et posée sur le mercure; le gaz est séché par l'acide sulfurique contenu dans une capsule de porcelaine. On l'y laisse quarante-huit heures. On en constate la sécheresse en en faisant passer dans une petite cloche contenant du gaz phtoroborique. La sécheresse constatée, on brise l'extrémité du tube dans la cloche d'oxygène, et aussitôt la couleur bleue apparaît.

8. Le *bleu de Prusse décoloré* par la chaleur ne bleuit pas dans l'eau privée d'air, lors même que l'immersion se prolonge pendant dix jours; mais le gâz oxygène pénètre-t-il dans le liquide, aussitôt le bleu apparaît.

9. Le *bleu de Prusse décoloré* par la chaleur fut mis, sans le contact de l'air, dans de l'acide chlorydrique, étendu de quatre fois son volume d'eau bouillie, de la manière suivante : l'acide était contenu dans une cloche ; on y renversa le bout effilé du tube renfermant la matière décolorée dans le vide ; on en brisa l'extrémité effilée, et on recouvrit l'eau avec de l'huile. Le bleu de Prusse devint blanc par le contact de l'acide ; et celui-ci, essayé au bout de plusieurs mois, ne renfermait que du protoxyde de fer, car il donna un précipité blanc par le cyanoferrite de cyanure de potassium.

10. Si le *bleu de Prusse décoloré* par la chaleur provient d'un bleu de Prusse mêlé de peroxyde, et que dans la distillation celui-ci n'eût pas été réduit en protoxyde, l'acide chlorhydrique étendu d'eau, même privée d'air, déterminerait par son contact une formation de bleu de Prusse (*), et l'on trouverait que la liqueur filtrée renfermerait du protoxyde de fer.

L'expérience suivante prouve, en effet, que le précipité blanc obtenu par le mélange de sulfate de protoxyde de fer et de cyanoferrite de cyanure de potassium, mis dans une petite cloche de verre remplie aux deux tiers de sulfate ou de chlorhydrate de peroxyde de fer, bleuit sur-le-champ, et que la liqueur ferrugineuse filtrée est ramenée au minimum d'oxydation.

(*) C'est le résultat décrit dans la note ajoutée à mon Mémoire sur le bleu de Prusse, imprimé dans le recueil de l'Académie des sciences, tome XIX, page 552. J'ai reconnu, après l'impression, que le bleu de Prusse qui avait servi à l'expérience renfermait du peroxyde.

Décomposition du bleu de Prusse au sein de l'eau bouillante.

13. 1 gramme de bleu de Prusse fut introduit dans un ballon avec un litre d'eau environ. On ferma le ballon avec un bouchon muni d'un tube à gaz trois fois coudé à angle droit et rempli d'eau. La branche libre fut passée sous une cloche posée sur le mercure, et remplie de ce métal et de quelques centimètres d'eau, dans lesquels se trouvait l'ouverture de la branche. On abaissa la cloche dans la cuve à mercure, de manière que la pression de l'eau fût à peu près la même que celle de l'atmosphère. On fit bouillir jusqu'à ce que le bleu fût complétement devenu de couleur rouille.

14. L'appareil étant revenu à la température de l'atmosphère, on constata qu'il ne s'était pas dégagé un centimètre cube de gaz.

15. L'eau était trouble; elle tenait du peroxyde de fer hydraté en suspension. On constata qu'il était complétement dissous par l'acide chlorhydrique, sans laisser de bleu de Prusse, après qu'il eut été recueilli sur un filtre et complétement lavé.

16. L'eau filtrée, légèrement émulsive, fut distillée dans une cornue munie d'un ballon.

17. *Résidu.* Le résidu de la distillation retenait un peu d'hydrate de peroxyde de fer, provenant de la portion qui constituait une émulsion, même après la filtration. Il donna, par l'évaporation spontanée, une cristallisation en dendrites de cyanoferrite de cyanure de potassium (prussiate jaune de potasse), qu'on essaya par le chlorure de platine et le

sulfate de peroxyde de fer. Le peroxyde de fer, après avoir été bien lavé, fut dissous par l'acide chlorhydrique, sans donner de bleu de Prusse (*).

18. *Produit de la distillation.* Il n'avait pas d'action appréciable sur le papier rouge et le papier bleu de tournesol; il avait une action légèrement alcaline sur l'hématine. Il exhalait une odeur très-forte d'acide cyanhydrique, et, s'il ne précipitait ni le sulfate de protoxyde de fer, ni le sulfate de peroxyde de fer, en ajoutant au mélange de la potasse, puis de l'acide chlorhydrique, il se manifestait immédiatement du bleu de Prusse. S'il s'était produit de l'acide carbonique dans la réaction de l'eau bouillante et du bleu de Prusse, c'était en une faible quantité; car de l'eau de baryte mise dans un tube où s'était faite la distillation de l'eau (16) ne se troubla pas, et cette même eau de baryte, ajoutée au produit de la distillation, après qu'il eut été examiné, conserva sa limpidité. La liqueur, ayant été évaporée, donna un résidu cristallin qui fut partagé en deux portions : *a* et *b*.

Portion (*a*). L'acide sulfurique faible en dégagea la même odeur que celle qu'il dégage du formiate de baryte, essayé comparativement.

Portion (*b*). Chauffée avec de l'eau et du nitrate d'argent, elle produisit une effervescence, et l'argent fut réduit; mais une portion de matière resta noire. Le résidu, lavé et traité par l'acide nitrique, donna de la vapeur nitreuse. Même phé-

---

(*) J'ai fait l'observation ailleurs (sixième Mémoire, alinéa 49) que, si l'action de l'eau bouillante n'est pas complète, le peroxyde dont je parle pourrait produire du bleu par le contact d'un acide.

nomène avec le formiate de baryte et le nitrate d'argent, sauf qu'après la réduction il y avait moins de matière noire.

19. *Conclusion.* L'eau bouillante réduit le bleu de Prusse en peroxyde de fer, en acide cyanhydrique, en ammoniaque, et, comme je l'avais soupçonné, en acide formique. (Voyez *Mémoire sur la teinture,* alinéa 51.)

DEUXIÈME NOTE,

RELATIVE

A L'ACTION DE LA LUMIÈRE

SUR LE BLEU DE PRUSSE EXPOSÉ AU VIDE;

PAR M. CHEVREUL.

Lue dans la séance du 17 septembre 1849.

Dans les recherches lues à l'Académie le 2 juin 1837, qui m'ont conduit à apprécier la différence extrême existant entre l'action de la lumière sur les matières colorantes, et l'action de la lumière et de l'air sur ces mêmes matières, j'eus l'occasion de constater ce fait remarquable, que, dans le vide lumineux, des matières colorantes les plus altérables, comme le carthame, le rocou, l'orseille, par exemple, se conservent des années entières, tandis que le bleu de Prusse perd dans ce même vide sa couleur bleue, en laissant dégager du cyanogène ou de l'acide cyanhydrique. Ayant reconnu, en outre, que le contact du gaz oxygène reproduit exactement la couleur primitive du bleu de Prusse décoloré, ces observations me parurent assez intéressantes pour les reprendre au point de vue de l'explication de plusieurs phénomènes que

présentent les animaux et les végétaux pendant leur vie, et en faire l'objet d'un travail spécial, qui, après avoir été lu à l'Académie, a été publié dans le *Journal des Savants* de novembre 1837, sous le titre de : *Considérations générales et inductions relatives à la matière des êtres vivants*. En me livrant à ces considérations, j'avais admis que la décoloration du bleu de Prusse s'opère dans le vide lumineux par une perte de cyanogène ou d'acide cyanhydrique, et que sa recoloration sous l'influence de l'oxygène a lieu parce que, pour 9 atomes de protocyanure de fer, il y en a 2 atomes qui, cédant 4 atomes de cyanogène à 4 atomes de *protocyanure, produisent 4 atomes de deutocyanure, lesquels, avec 3 atomes de protocyanure, reconstituent le bleu de Prusse, tandis que les 2 atomes de fer décyanurés ont formé 2 atomes de peroxyde avec 3 atomes de gaz oxygène*. Ici je fais abstraction de l'eau ou de ses éléments que le bleu de Prusse peut contenir.

Conformément à cette hypothèse, je fis un calcul, d'après lequel, après cinq colorations et cinq recolorations successives, il devait y avoir pour 36 atomes de bleu de Prusse, en nombre rond, 99 atomes de peroxyde de fer et 8 atomes de bleu de Prusse. Or, ayant repris mes expériences, je reconnus que des étoffes de soie et de coton teintes en bleu de Prusse, qui, pendant six ans, furent décolorées et recolorées cinq fois, tout en perdant du cyanogène dans le vide lumineux, et en se recolorant sous l'influence de l'oxygène, avaient donné des teintes à la même hauteur que celles de leurs normes respectifs ; et, d'un autre côté, que ces étoffes recolorées, traitées par l'acide chlorhydrique, ne lui avaient pas cédé une quantité assez notable de per-

oxyde de fer, comparativement aux normes, pour que je fusse en droit de considérer l'explication précédente comme conforme à l'expérience.

D'après cette difficulté, mon Mémoire fut publié en laissant indécise la théorie de la décoloration du bleu de Prusse. J'indiquai dans le Mémoire imprimé que je comptais refaire l'expérience en employant cette fois du bleu de Prusse appliqué, non plus sur une matière organique, telle que le coton ou la soie, mais sur de la porcelaine, et de placer la matière dans le vide exempt de toute vapeur d'origine organique.

Je vais entretenir l'Académie des résultats de cette expérience.

A l'extérieur de deux cylindres creux de porcelaine, on a appliqué du bleu de Prusse aussi pur que possible. L'un de ces cylindres, après avoir reçu dans son intérieur de la potasse à l'alcool que contenait un petit tube de verre effilé, dont la partie effilée était recourbée et ouverte, a été introduit dans un tube de verre. Après avoir extrait l'air de ce tube, au moyen d'une pompe pneumatique, on l'a fermé hermétiquement à la simple flamme d'une lampe à alcool ; puis on a exposé le bleu de Prusse à la lumière. Le bleu de Prusse avait été étendu sur le cylindre de porcelaine de manière à faire une sorte de dégradation. L'exposition au soleil a duré trois ans. La décoloration a eu lieu. Après ce temps, on a introduit le tube de verre debout dans une cloche à pied, où se trouvait une cloche d'acide sulfurique pour en sécher l'intérieur. On a adapté à la cloche à pied un bouchon ciré percé de trois trous ; au moyen d'un tube en U rempli de ponce sulfurique, la cloche communiquait à une cornue remplie de chlorate de potasse et de deutoxyde de cuivre, et

la cloche, d'un autre côté, communiquait à volonté, au moyen d'un tube à gaz, à une cloche remplie de mercure. Enfin une tige de verre plein, terminée en disque, traversant le troisième trou du bouchon de la cloche à pied, pouvait, en descendant, écraser l'extrémité du tube de verre renfermant le bleu de Prusse. En mon absence, on avait constaté que le gaz qui se dégageait par le tube ne contenait pas d'azote. On arrêta l'opération pour la reprendre le lendemain. C'est alors que, m'apprêtant à la continuer, je reconnus qu'il s'était produit à la surface du mercure une pellicule qu'on ne pouvait attribuer qu'à un gaz étranger à l'oxygène. L'expérience me démontra bientôt que ce corps étranger était du chlore, et je constatai qu'il s'en dégageait dès qu'on chauffait le mélange de chlorate de potasse et de deutoxyde de cuivre qui avait été mis dans la cornue, quoique séparément ils n'en donnassent pas ou presque pas (*). Après ce résultat, je crus devoir recommencer l'expérience en démontant l'appareil, et le remontant cette fois avec une cornue remplie de peroxyde de manganèse, et communiquant au tube à ponce sulfurique par l'intermédiaire d'un tube à potasse à la chaux.

Cette fois je constatai la pureté du gaz oxygène, et, en outre, qu'il ne contenait pas de vapeur d'eau sensible au gaz phtoroborique. Ce fut après cela que, au moyen de la tige de verre plein terminée en disque, je crevai la pointe du tube de verre renfermant le bleu de Prusse décoloré. Aussitôt la coloration en bleu eut lieu. Je constatai, en outre,

(*) En répétant ces expériences, j'ai vu que le chlorate de potasse chauffé seul donne du chlore; mais le dégagement est moins sensible que lorsqu'il est mêlé avec du bioxyde de cuivre.

que pendant la décoloration il s'était dégagé du cyanogène ou de l'acide cyanhydrique en quantité notable, lequel avait été absorbé par la potasse du petit tube de verre effilé. D'un autre côté, après avoir reconnu que le bleu de Prusse recoloré était ardoisé, même après six jours de contact avec l'oxygène, j'en traitai $0^{gr.},003$ par l'acide chlorhydrique assez étendu d'eau pour ne pas fumer, comparativement avec $0^{gr.},003$ du bleu de Prusse normal. Le bleu de Prusse recoloré contenait du peroxyde qu'il abandonnait à l'acide chlorhydrique, tandis que le bleu de Prusse normal n'en contenait pas. Je mets sur le bureau de l'Académie les résultats de ces expériences comparatives, qui sont tirés des archives de la direction des teintures des Gobelins.

Il résulte donc de ces expériences :

1° Que, sous l'influence du soleil, le bleu de Prusse dans le vide perd sa couleur bleue en perdant du cyanogène ou de l'acide cyanhydrique;

2° Qu'il reprend sa couleur bleue instantanément sous l'influence du gaz oxygène absolument sec;

3° Que dans cette coloration il se produit une quantité de peroxyde de fer correspondant à la quantité de fer décyanuré, peroxyde qu'on peut dissoudre dans l'acide chlorhydrique;

4° Qu'il reste à expliquer pourquoi le bleu de Prusse fixé sur le coton et la soie peut être décoloré en perdant du cyanogène ou de l'acide cyanhydrique, et recoloré, sous l'influence de l'oxygène, jusqu'à cinq fois, sans paraître altéré dans sa couleur, et sans qu'alors il cède une quantité notable de peroxyde de fer à l'acide chlorhydrique.

APPENDICE

AU SIXIÈME MÉMOIRE DES RECHERCHES CHIMIQUES SUR LA TEINTURE,

PAR M. CHEVREUL.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

ET INDUCTIONS RELATIVES

A LA MATIÈRE DES ÊTRES VIVANTS;

PAR M. CHEVREUL.

Lu dans la séance du 7 août 1837.

Après avoir traité des changements qu'éprouvent les étoffes teintes avec le bleu de Prusse dans les diverses circonstances que j'ai fait connaître, je reviens d'une manière particulière sur leur décoloration par la lumière du soleil, et leur recoloration dans une atmosphère d'air atmosphérique soustraite à cette lumière, avec l'intention de rapprocher la succession de ces deux phénomènes, si différents l'un de l'autre, de ce que l'économie organique présente à l'observation, lorsque des êtres vivants exhalent une portion de leur propre matière dans un temps, et qu'ils absorbent de l'oxygène atmosphérique dans le temps suivant; enfin, lorsqu'après une répétition plus ou moins multipliée de ces actes, il arrive un

terme où, ne pouvant plus les exécuter, ils cessent d'exister comme corps vivants.

En effet, supposons une plaque de porcelaine couverte d'une quantité de bleu de Prusse telle, que, dans le temps où elle recevra le soleil d'une journée de la zone torride, le bleu de Prusse perde sa couleur bleue ; il est clair qu'il y aura alors exhalation de cyanogène ou d'acide cyanhydrique, c'est-à-dire exhalation d'une portion de la matière du bleu de Prusse, tandis que, dans la nuit qui succédera à cette journée, la plaque de porcelaine se recolorera, parce qu'il y aura une absorption d'oxygène atmosphérique. Reconnaissons que l'oxygène, en réagissant sur le protocyanure de fer, le convertit en peroxyde et en bleu de Prusse. Enfin, supposons que la plaque recolorée, exposée dans une seconde journée au soleil, se décolore, et qu'elle se recolore dans une seconde nuit, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que du peroxyde de fer sur la plaque, il est évident que le terme où cesse le phénomène d'exhalation du cyanogène ou de l'acide cyanhydrique et le phénomène d'absorption d'oxygène, parce qu'il s'est établi un équilibre stable entre le fer, élément fixe du bleu de Prusse, et l'oxygène de l'atmosphère qu'il a solidifié, il est évident, dis-je, que ce terme semble correspondre à la mort de l'être vivant.

Parmi les phénomènes physiologiques qu'on peut rapprocher de ceux que présente la plaque de porcelaine colorée en bleu de Prusse, je citerai la conversion en acide carbonique, totale ou partielle, de l'oxygène que des plantes privées de lumière ont absorbé, et la décomposition de ce même acide dans leurs organes verdoyants frappés par le soleil. En vertu de cette décomposition, du carbone se fixe à la ma-

tière que ces organes renferment, et de l'oxygène s'exhale dans l'atmosphère. L'analogie entre les phénomènes que je rapproche est donc celle-ci : *Un composé formé dans l'obscurité se défait ensuite sous l'influence de la lumière du soleil.*

Mais avant d'exposer la conclusion que je tire de cette analogie, je rappellerai qu'il y a deux manières fort différentes d'étudier et d'expliquer les phénomènes de la vie. Dans l'une, on les fait dépendre *médiatement* et *immédiatement* d'une force particulière appelée *principe vital*, qu'on représente souvent comme antagoniste des forces qui régissent la matière brute, telles que la pesanteur, l'affinité, la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme; dans l'autre, sans rien préjuger sur la nature des causes qui produisent les phénomènes, on cherche, après avoir aussi bien défini ces derniers que possible, à les rapporter à leurs causes *immédiates* ou prochaines; et, bien loin d'admettre *à priori* qu'ils sont les effets immédiats d'un principe vital, on tend au contraire à les ramener aux forces qui régissent la matière brute. C'est à cette dernière manière d'envisager les phénomènes de la vie que j'ai donné la préférence dans mon ouvrage sur l'*Analyse organique et ses applications* (*), et c'est conformément à l'esprit qui l'a dicté que je vais exposer les conclusions que je tire de l'analogie qui a été remarquée plus haut entre les phénomènes de décoloration et de recoloration du bleu de Prusse, et certains phénomènes de la nature vivante.

L'ouvrage que je viens de citer n'est que le développement et la démonstration de deux propositions générales : *la pre-*

(*) *Considérations générales sur l'analyse organique et sur ses applications.* (Levrault, Paris, 1824.)

mière, c'est que la base de la chimie organique est la définition précise des espèces des principes immédiats qui constituent les plantes et les animaux; et par définition précise, j'entends celle qui repose sur la connaissance de la composition élémentaire et des propriétés physiques, chimiques et organoleptiques de chaque espèce en particulier. *La seconde proposition* est l'impossibilité de faire, avec quelque succès, aucune application un peu générale de la chimie à l'étude des phénomènes des êtres vivants, tant qu'on n'aura pas défini les espèces de principes immédiats qui constituent les tissus et les liquides, siéges des phénomènes qu'on veut étudier. En effet, tous ces phénomènes se rapportant en définitive à des principes immédiats, tant qu'ils ne seront pas définis en espèces distinctes, l'étude des phénomènes qui s'y rapportent lorsqu'ils font partie d'un être vivant sera vague comme l'est leur détermination. Si, au contraire, ces principes ont été étudiés dans leur composition et leurs propriétés, et que, par là, ils soient définis en espèces distinctes, peut-être sera-t-on capable d'expliquer dans l'être vivant que ces espèces de principes constituent un phénomène qui, jusque-là, était rapporté à ce qu'on nomme la *force vitale.* La supposition suivante fera comprendre toute ma pensée.

Hypothèse.

Supposons qu'un être organisé contienne du bleu de Prusse dans un liquide faisant fonction de séve ou de sang, et que ce liquide pénètre dans un organe qui reçoive une action de la lumière capable de réduire le principe colorant en cyanogène et en protocyanure : supposons qu'il y ait exha-

lation du cyanogène, puis une absorption d'oxygène, et que cet oxygène étant entraîné avec le protocyanure dans des organes sur lesquels la lumière n'agit pas, il y ait formation de bleu de Prusse et de peroxyde de fer. Je dis maintenant que l'exhalation du cyanogène et la décoloration du liquide contenant le bleu de Prusse, dans l'organe qui serait frappé par la lumière, et la recoloration du liquide, suite d'une absorption d'oxygène et de sa soustraction à l'influence du soleil, seraient des phénomènes que rapporterait à une force vitale celui qui ignorerait les propriétés que nous avons signalées dans le bleu de Prusse, tandis que celui qui les connaîtrait, venant à rencontrer cette matière colorante dans le liquide d'un être vivant, et à observer les phénomènes dont j'ai parlé, aurait bientôt expliqué la décoloration et la recoloration du liquide sans recourir à une force vitale.

Il y a plus, si nous supposons qu'un organe isole le peroxyde de fer du bleu de Prusse régénéré, à mesure que la recoloration du liquide a lieu, il y aura sécrétion, et si ce peroxyde s'accumule dans un organe, celui qui connaîtra les propriétés du bleu de Prusse expliquera l'origine du peroxyde de fer. Enfin, s'il était vrai, comme quelques physiciens l'ont admis, que les sécrétions s'opéreraient par suite d'un état électrique des organes, l'acte même par lequel le peroxyde de fer est séparé du sang pour accroître ou nourrir un organe serait encore expliqué sans recourir à une force vitale.

Afin de compléter ces idées sur l'utilité de la chimie appliquée à la connaissance des êtres vivants, j'ajouterai encore quelques considérations relatives à l'assimilation de la matière qu'ils prennent aux aliments. Il y a un rapport in-

time entre la composition chimique d'un aliment et celle de l'être qui s'en nourrit; mais pour apprécier ce rapport, il faut distinguer deux cas :

1° Celui où l'être vivant tire sa nourriture d'une matière contenue dans une graine ou dans un œuf, suivant que cet être est une plante ou un animal;

2° Le cas où l'être vivant croît principalement aux dépens des corps extérieurs, comme le fait une plante pourvue d'organes verdoyants ou un animal à l'état adulte.

Premier cas.

Entre la germination et le développement du germe dans l'œuf, il y a ce rapport, qu'une certaine température et le contact de l'oxygène atmosphérique sont indispensables; et cette différence, que la plupart des graines ne germent qu'en prenant de l'eau au dehors, tandis que les œufs, au moins ceux des oiseaux, contiennent une plus grande quantité de ce liquide qu'il n'en faut pour le développement du germe. En effet, d'après mes expériences, ils en perdent $\frac{1}{5}$ environ, terme moyen, pendant l'incubation. Le jeune végétal trouve donc dans la graine, comme le jeune animal dans l'œuf, tout ce qui est nécessaire à son développement, sauf la température, le gaz atmosphérique, et, pour la germination, l'eau, qui viennent du dehors.

La nature des principes immédiats contenus dans la graine et l'œuf rend parfaitement compte du rôle qu'ils jouent comme matière propre au développement du germe. En effet, la graine présente les types principaux des matières qu'on trouvera dans le germe développé. Ainsi elle présente

diverses espèces de principes immédiats de nature grasse, diverses espèces de principes ternaires neutres non azotés, tels que l'amidine, de l'amidin ; une ou plusieurs espèces de principes quaternaires azotés, tels que le gluten, l'albumine végétale, des sels qui me paraissent essentiels à la végétation.

L'œuf renferme des principes immédiats azotés, l'albumine entre autres, qui est une des bases principales des animaux ; plusieurs principes gras, tels que la stéarine, l'oléine ; plusieurs principes colorants, dont l'un est surtout remarquable en ce qu'il me paraît être disposé à former l'hématosine du sang ; plusieurs corps dits inorganiques, tels que la soude, que je regarde comme essentielle à la constitution du sang ; les chlorures de potassium et de sodium, qui se trouvent dans tous les liquides animaux ; les phosphates de chaux et de magnésie, base des os. Telle est, du moins, la composition des œufs des oiseaux. Enfin le soufre, que nous retrouvons dans les plumes, existe dans l'albumine.

Si, des ovipares passant aux mammifères, nous envisageons le jeune animal relativement au lait qui le nourrit, nous remarquons que les principes immédiats qui constituent ce liquide sont en très-grand nombre, et qu'ils représentent des types de composition très-variés. Sous ce double rapport, ils sont donc éminemment propres à s'assimiler aux nombreux systèmes d'organes qu'ils doivent nourrir. En effet, on trouve dans le lait la base inorganique des os, les phosphates de chaux et de magnésie ; un acide non azoté, le lactique, analogue aux acides ternaires des végétaux ; un principe immédiat ternaire, le sucre de lait, analogue aux gommes, aux sucres des végétaux ; des corps gras neutres, tels que la margarine, l'oléine, la butyrine, la caprine, la caproïne,

types de corps gras, dont plusieurs se retrouvent dans l'animal, non-seulement lorsqu'il est jeune, mais encore dans toutes les phases de sa vie ; enfin le caséum, type de principe quaternaire azoté, qui a la plus grande analogie avec l'albumine, et même la fibrine. Ajoutons que les chlorures alcalins et des sels que nous n'avons pas nommés font encore parties du lait comme des animaux.

Deuxième cas.

Si nous considérons les végétaux développés pourvus de parties verdoyantes, les animaux supérieurs sevrés de leurs mères, nous apercevons entre eux une grande différence dans leurs facultés respectives de s'assimiler la matière du monde extérieur.

Les végétaux, moins compliqués dans leur organisation que les animaux, peuvent s'assimiler l'eau et des gaz, le carbonique par exemple ; s'ils ne s'assimilent pas ce composé intégralement, ils se l'assimilent partiellement, ainsi que cela arrive lorsqu'il y a dans leurs organes verdoyants, sous l'influence de la lumière, fixation de carbone et exhalation d'oxygène. D'un autre côté, les engrais nécessaires à leur faire acquérir un maximum de développement présentent en général des matières organiques plus ou moins altérées au moment où elles pénètrent dans leur intérieur.

Tel est le rapport de l'aliment au végétal dans l'état normal ; mais lorsque l'engrais est employé en excès, avec l'intention de modifier les dispositions organiques normales d'une plante, je n'oserais pas affirmer qu'il n'y eût pas des cas où des aliments moins altérés que ceux dont j'ai parlé, et

conséquemment plus rapprochés des principes immédiats des végétaux qu'ils doivent accroître, fussent susceptibles de s'y assimiler. Si un tel fait venait à être démontré, par exemple, pour le sang, qui est connu pour un puissant engrais, loin d'être contraire à ce que j'ai dit de l'aliment végétal, il serait un cas exceptionnel qui viendrait confirmer le cas général.

Enfin l'assimilation des aliments puisés à l'extérieur ne s'opère dans les plantes que sous des influences extérieures de lumière et de température, de sorte que, hors de ces circonstances, les fonctions de ces êtres restent suspendues, ainsi que nous le voyons lorsqu'ils sont exposés au froid de nos hivers ou plongés dans une glacière.

Si des plantes nous passons aux animaux, nous voyons que plus l'organisation de ces derniers est compliquée, et plus les aliments dont ils se nourrissent sont complexes et analogues, par leur composition chimique, aux organes qu'ils doivent entretenir. Le raisonnement que j'ai fait relativement au lait, considéré comme aliment des jeunes mammifères, est applicable encore aux cas de l'alimentation des mammifères adultes, puisque personne n'ignore que le lait est pour l'homme à tout âge un excellent aliment.

Les analogies que nous reconnaissons entre les principes immédiats des animaux et les aliments qui les accroissent, ne se retrouvent pas seulement entre les carnassiers et la chair d'autres animaux qui les nourrit, mais elles se retrouvent encore entre les herbivores et leurs aliments; et en rappelant ici la composition complexe des graines dont j'ai parlé plus haut, pour faire remarquer maintenant combien elle est propre à l'alimentation des herbivores, des granivores et des omnivores, c'est un nouveau fait à ajouter à ceux qui précè-

dent. Enfin les herbivores, qui se nourrissent exclusivement d'herbes, trouvent dans ces dernières des principes immédiats très-variés et analogues à ceux qui constituent la matière de leurs organes; mais il faut remarquer que dans la chair, aliment des carnivores, presque tous les principes immédiats qui la constituent sont azotés, tandis que dans l'herbe, aliment des herbivores, les principes immédiats azotés n'y sont que dans une faible proportion, par rapport aux principes immédiats ternaires non azotés. C'est à cette différence de composition immédiate qu'il faut attribuer la raison pourquoi, toutes choses égales d'ailleurs, il faut une plus grande masse d'aliments pour les herbivores que pour les carnivores, et que, dans les premières, l'appareil de la digestion présente généralement une plus grande surface au bol alimentaire que dans les carnivores, et que la digestion exige plus de préparation et de temps pour s'accomplir.

Enfin, il faut remarquer que l'assimilation, dans les animaux supérieurs du moins, est plus indépendante des circonstances extérieures de lumière et de température, que dans les végétaux.

En définitive, on voit que les végétaux verdoyants se nourrissent d'eau, d'acide carbonique, de gaz et de matières organiques à l'état d'engrais, ou, en d'autres termes, très-altérées généralement; tandis que les animaux, du moins ceux qui ont l'organisation la plus élevée, ont besoin de matières bien plus complexes dans leur composition et plus variées dans leurs propriétés.

La chimie moderne, en découvrant la nature de l'atmosphère, de l'eau, du gaz carbonique, des principes immédiats des plantes et des animaux, a parfaitement défini les rapports existant entre les êtres organisés et la matière aux

dépens de laquelle ils s'accroissent, puisqu'elle a retrouvé dans celle-ci tous les éléments des premiers. Mais après la découverte de ce rapport général, il y a des recherches extrêmement nombreuses et très-difficiles à tenter pour expliquer comment il arrive, chimiquement parlant, qu'un aliment pris par un animal peut être réduit en une portion qui pénètre dans l'intérieur des organes pour les entretenir à l'état vivant, tandis que le reste est rejeté au dehors. Je préviens que je comprends parmi les matières assimilables, soit des principes immédiats, comme les phosphates de chaux et de magnésie, qui vont durcir le tissu osseux des animaux vertébrés en s'y assimilant ; soit des matières qui n'auraient d'autre rôle que de passer dans un liquide, comme le sang, pour s'y brûler sous l'influence de quelque comburant, tel que l'oxygène, afin de donner lieu à de la chaleur et à des produits pondérables, qui seraient rejetés en totalité ou en partie seulement, pendant que le reste irait s'assimiler à quelque organe pour le nourrir.

Si l'on voulait étudier l'assimilation sous le point de vue chimique d'après les considérations précédentes, on pourrait procéder de la manière suivante.

La première recherche à tenter serait de voir si, dans la matière qu'un être vivant puise au dehors pour s'en nourrir, il n'y en aurait pas une portion qui passerait sans altération dans les organes vers lesquels se porte la partie assimilable de l'aliment.

Si ces organes contenaient des globules, il faudrait voir si l'aliment les renferme avant son introduction dans l'être organisé; et si cet être avait un estomac, on devrait les rechercher dans l'aliment qui y aurait séjourné un certain temps.

Dans le cas où la recherche précédente ne donnerait pas de résultat positif, ou, ce qui revient jusqu'à un certain point au même, qu'il y aurait plus de matière assimilée que de globules, il faudrait faire tous ses efforts pour retrouver dans la matière assimilée des principes immédiats qui font partie de l'aliment. Par exemple, dans le cas où des engrais contiennent des principes immédiats peu ou pas altérés, comme diverses préparations de sang employées aujourd'hui en agriculture, il faudrait rechercher s'il y a quelques principes qui soient absorbés sans altération, et s'il peut y avoir assimilation sans qu'il y ait conversion de la matière en composés plus simples.

Enfin, si on arrivait à ce résultat, que l'on ne retrouve dans l'être vivant aucun des principes immédiats de l'aliment, les recherches se dirigeraient naturellement sur les transformations de ces principes en matière assimilable à l'être qui s'en nourrit. Rien de plus propre à éclairer cette partie si obscure de la physiologie, que l'étude de ce que j'ai appelé les *compositions équivalentes* des corps composés en général, et des principes immédiats des végétaux et des animaux en particulier.

J'appelle *compositions équivalentes* les différents arrangements moléculaires auxquels peuvent se prêter des éléments connus et en proportions données (*); par exemple, l'alcool, représenté par $^{2}O^{1}C^{12}H$, a pour compositions équivalentes

$$\underset{\text{Hydrogène bicarboné.}}{4\,(C^{2}H)} + 2\,(\underset{\text{eau.}}{\dot{H}H})$$

$$\underset{\text{Oxygène.}}{O} + \underset{\text{éthyle.}}{(^{4}C^{10}H)}\ \underset{\text{eau.}}{(\dot{H}H)}$$

(*) *Considérations générales sur l'analyse organique et sur ses applications*, par M. Chevreul, 1824; Paris, chez Levrault; pages 52, 53, 54 et 190, 191.

Il est évident que les compositions équivalentes sont les matériaux les plus précieux qu'on puisse employer dans la vue de déterminer les arrangements des atomes qui constituent les corps composés en général, et que la recherche de ces compositions, appliquées aux principes immédiats des êtres organisés, est la base de toute étude concernant les transformations nombreuses que la matière empruntée par ces êtres au monde extérieur éprouve une fois qu'elle est introduite dans leurs organes pour s'y assimiler.

Dans les êtres organisés supérieurs, et même dans des circonstances de la vie des êtres organisés inférieurs qui sont analogues à celles de la germination de la graine, il y a des matières alimentaires, déjà produits de l'organisation, qui sont assimilables à l'être qui s'en nourrit, en n'éprouvant qu'un changement léger dans la proportion de leurs éléments, ce qui ne signifie pas qu'elles n'en éprouvent pas de considérables dans leurs propriétés, en tant que ces changements résultent d'arrangements divers des mêmes éléments.

Il y a d'autres matières qui s'assimilent à l'être vivant, après avoir éprouvé des changements plus considérables dans la proportion de leurs éléments; mais, chez les êtres d'une organisation supérieure du moins, j'ai tout lieu de penser, d'après les considérations précédentes, que les changements de l'aliment en matière assimilable ne portent pas sur les corps simples de l'aliment qui se dissocieraient pour contracter de nouvelles combinaisons, mais sont bornés à l'union de composés binaires, ternaires ou quaternaires venant de l'aliment, ou de composés le plus souvent binaires, tels que l'eau, l'acide carbonique, des carbures d'hydrogène venant du même aliment ou bien d'aliments pris antérieurement, ou, enfin, de produits

déjà assimilés. Je pense donc qu'en général les modifications de la matière assimilable portent sur des arrangements de particules ou sur des arrangements d'atomes qui donnent lieu à des composés équivalents à la partie assimilable de l'aliment.

Au sujet de l'assimilation, envisagée comme je viens de le faire, se rattache la question importante concernant les variations de composition immédiate que les êtres organisés sont susceptibles d'éprouver dans chacun des types constituant, soit une variété, soit une race. La solution de cette question générale comprendrait celles de plusieurs questions secondaires que je vais indiquer.

1° Jusqu'à quel point les principes immédiats qui constituent un être organisé peuvent-ils varier dans leurs proportions respectives sans que l'individu sorte de son type?

2° A quel point la conservation des types cesse-t-elle d'être possible par l'absence de un ou de plusieurs principes immédiats, ou de la matière alimentaire propre à développer ces principes?

3° Un principe immédiat ou plusieurs principes immédiats, ou, ce qui revient au même, la matière alimentaire propre à le former ou à les former manquant, n'y a-t-il pas un ou d'autres principes immédiats, ou bien, ce qui revient au même, une matière alimentaire propre à former ce dernier ou ces derniers?

Si certains principes immédiats peuvent en remplacer d'autres dans l'être vivant, on a ainsi des principes immédiats *équivalents;* de même si des aliments fournissent des principes immédiats qui soient *équivalents,* ces aliments seront des *équivalents nutritifs* qu'il ne faudra pas confondre avec les aliments qu'on a nommés *équivalents* parce qu'ils

ont la propriété d'engraisser également un même animal.

Cette manière d'envisager la composition de la matière qui constitue les êtres organisés conduit à classer les principes immédiats de ces êtres en trois catégories :

1° En *principes essentiels* à l'existence de l'espèce où nous les trouvons, de sorte qu'un d'eux manquant, la vie n'est plus possible dans l'être auquel il se rapporte. En outre, ce principe ne peut être remplacé par un autre ;

2° En *principes essentiels* à l'existence de l'espèce où nous les trouvons, de sorte qu'un d'eux manquant, la vie n'est plus possible dans l'être auquel il se rapporte ; mais l'existence de l'être serait possible si ce principe était remplacé par un autre ;

3° En *principes accidentels,* qui peuvent se trouver dans des individus d'une même espèce et manquer dans d'autres.

Ces recherches se lient non-seulement à la physiologie d'une espèce pour remonter aux causes des idiosyncrasies des individus qu'elle comprend, et à la raison pourquoi tel aliment qui est digéré par certains ne l'est pas par d'autres, mais elles se lient encore aux sciences botaniques et zoologiques, sous le rapport de l'influence que les aliments ont pu exercer sur ce développement d'individus d'une espèce pour constituer des *variétés* ou des *races*. Et lorsqu'on considère le nombre sans cesse croissant des espèces vivantes que l'on décrit, il est permis de croire qu'un jour on en reconnaîtra qui ne sont que de simples variétés d'espèces bien circonscrites, parce que leur distinction actuelle n'a été établie que d'après un trop petit nombre d'individus ou d'après des caractères trop peu précis. On pensera sans doute qu'un des moyens propres à découvrir la vérité consisterait à suivre, dans une

série d'individus de générations successives, issus d'une même graine ou d'une même mère, l'influence d'une même alimentation dans des circonstances définies et aussi analogues que possible. Qui oserait assurer que ce mode d'expériences, applicable aujourd'hui aux plantes, ne le serait pas plus tard avec succès aux animaux ?

Je crois avoir démontré que c'est principalement à la chimie qu'il appartient d'expliquer les transformations que les êtres organisés font éprouver à la matière des aliments qu'ils puisent au dehors pour se l'assimiler, et que beaucoup de phénomènes naissant de ces transformations peuvent être rapportés aux sciences physico-chimiques. J'émets aujourd'hui cette proposition avec bien moins de réserve qu'à l'époque où j'écrivais les réflexions relatives à la recherche des causes d'où émanent les phénomènes de la vie, qui terminent mon ouvrage sur l'analyse organique; mais en faisant cet aveu, je conviens que tous les phénomènes de la respiration, de la circulation, des sécrétions, de la digestion et de l'assimilation seraient expliqués par les sciences mécaniques, physiques et chimiques, que vraisemblablement nous n'en serions guère plus avancés que nous ne le sommes sur la cause première de la vie; car si ces phénomènes sont réellement des effets dont les causes prochaines rentrent dans le domaine des sciences que nous venons de nommer, il est évident qu'il y a au delà une cause plus générale, dont l'effet, réduit à l'expression la plus simple, se révèle dans le développement progressif du germe et de l'être qui en provient; et ici je n'examine pas la question de la préexistence du germe ou de son origine par épigénie.

C'est bien effectivement la puissance qu'a le germe de se

développer peu à peu aux dépens du monde extérieur, de manière à représenter l'être d'où il émane et à reproduire des individus semblables à lui-même ; c'est cette puissance, dis-je, dont l'action nous échappe à son origine et ne se manifeste à nos sens que quand le germe apparaît déjà comme corps organisé, qui est le fait capital de l'organisation, le mystère de la vie ; car l'être vivant ne peut se développer avec la constance que nous observons dans sa forme et les fonctions de ses organes sans qu'il y ait une harmonie préétablie entre toutes ses parties et les conditions extérieures où son existence est possible, par conséquent, sans que toutes les forces auxquelles nous rapportons immédiatement les phénomènes de la vie soient balancées dans leurs oppositions, coordonnées dans leurs actes successifs, de manière à concourir toutes vers un but unique. Eh bien, il est évident pour moi que ce qui distingue essentiellement le corps organisé du corps brut, ce n'est point la nature des forces auxquelles nous rapportons immédiatement les phénomènes de la vie, mais bien la cause première du balancement mutuel de ces forces et de leur coordination pour maintenir la vie dans un assemblage de molécules assujetties à une forme déterminée, susceptible d'accroissement régulier aux dépens du monde extérieur.

En définitive, je n'ai jamais aperçu aussi clairement qu'aujourd'hui combien il y aurait peu de raison à supposer que celui qui aurait expliqué la digestion, l'assimilation, la respiration, la circulation et les sécrétions, serait en état d'expliquer la vie. Cette profession de foi suffira sans doute pour que personne ne m'attribue l'idée d'avoir assimilé une plaque de porcelaine colorée en bleu de Prusse à un être organisé,

en même temps que les considérations que je viens d'exposer, quoique toutes spéculatives, feront comprendre ce qu'on peut espérer des sciences physico-chimiques pour éclairer la science de l'organisation. C'est précisément là ce que j'ai voulu faire comprendre clairement par cet appendice.

RECHERCHES

SUR LES CAUSES

QUI DÉGAGENT

DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES VÉGÉTAUX

ET SUR LES COURANTS VÉGÉTO-TERRESTRES;

PAR M. BECQUEREL.

Lues dans la séance du 4 novembre 1850.

Depuis les immortelles découvertes de Galvani et de Volta, les recherches sur le dégagement de l'électricité ont pris une direction plus philosophique : on s'est attaché à découvrir non-seulement les causes qui opèrent ce dégagement, mais encore les rapports existant entre l'électricité, l'attraction moléculaire et les affinités. Ces recherches ont eu également pour but l'étude des phénomènes électro-physiologiques. Quoique cette partie de l'électricité soit moins avancée que l'autre, néanmoins les travaux remarquables de Nobili, de MM. Marianini, Matteucci, Dubois-Raymond, et de plusieurs autres physiciens, prouvent que ce n'est pas en vain, pour la physique générale et la physiologie, que l'on cherche

à découvrir la présence de l'électricité dans quelques-unsdes principaux actes de la vie, ainsi que dans la constitution des corps organisés.

Les causes qui dégagent de l'électricité dans les corps organisés, sous l'empire de la vie ou lorsque celle-ci a cessé depuis peu de temps, sont physiques, chimiques et peut-être organiques; dans ce dernier cas, elles se rattacheraient à certaines fonctions vitales qui n'ont pas encore été nettement définies.

Le but que je me propose dans ce mémoire est d'exposer la marche à suivre pour arriver à la découverte des causes physiques et chimiques qui interviennent dans la production des phénomènes électro-physiologiques, ainsi que les résultats que j'ai obtenus en opérant sur des végétaux, dont la constitution, étant plus simple que celle des animaux, se prête plus facilement à l'expérience que ces derniers.

Quelques détails préliminaires sont indispensables pour l'intelligence du sujet.

Les corps organisés, lorsqu'ils appartiennent au règne animal ou au règne végétal, sont composés, les premiers, de parties osseuses, tendineuses, membraneuses, charnues, etc., humectées ou remplies de liquides qui les rendent plus ou moins conductrices de l'électricité; les seconds, de fibres, de vaisseaux, de tiges contenant également des liquides, à la faveur desquels ils sont conducteurs. Ces liquides, en raison de leur faculté conductrice exclusive (les parties solides sans eau en étant privées), jouent donc le rôle principal dans la production des effets électriques observés dans les corps organisés, lors même que l'action vitale interviendrait dans quelques cas. Ces liquides, considérés deux à deux,

donnent lieu nécessairement, dans leur contact mutuel, par suite des réactions qui en résultent, à des effets électriques rendus sensibles non-seulement avec le condensateur, en mettant en relation avec la terre un de ces liquides, et l'autre avec l'un des plateaux, mais encore avec le multiplicateur, lorsque l'on ferme le circuit avec deux lames de platine plongeant dans ces liquides.

Les réactions chimiques peuvent encore donner lieu à des courants électriques sans l'intermédiaire de lames de platine, lorsque les solides et les liquides sont disposés comme il sera dit plus loin.

En n'ayant égard seulement qu'à l'origine chimique des courants produits dans l'intérieur des corps organisés, pour les interpréter, il faut se rappeler que, lorsque deux liquides différents, séparés par une membrane perméable, sont mis en communication au moyen de deux lames de platine en relation avec un multiplicateur, l'aiguille aimantée est déviée dans un sens qui indique que le liquide qui se comporte comme acide rend libre de l'électricité positive, et celui qui agit comme alcali, de l'électricité négative. L'intervention de lames métalliques est ici indispensable pour la production des courants électriques ; mais elle est inutile lorsque des substances solides, non conductrices et perméables, et des liquides conducteurs sont disposés comme je l'ai fait connaître à l'Académie (*Comptes rendus des séances*, t. XXIV, p. 505). Voici en quoi consiste cette disposition :

Lorsqu'on met en communication, au moyen de deux lames de platine, une solution de potasse et de l'acide nitrique séparés par une couche mince d'argile, l'acide rend libre de l'électricité positive, comme je viens de le rappeler.

Si l'on substitue aux lames un tube en U d'un décimètre de longueur, rempli d'argile humide, exempte de calcaire et préparée de telle sorte que la partie qui plonge dans l'acide soit de moins en moins acide et que l'autre soit de moins en moins alcaline, afin qu'il n'y ait qu'une seule réaction chimique, là où se trouve la couche mince d'argile, on a alors un appareil à l'aide duquel, en brisant le tube pour avoir deux conducteurs ou rhéophores, on peut opérer des décompositions.

De semblables arrangements se présentent, sans aucun doute, dans l'intérieur des corps organisés composés de parties solides plus ou moins perméables, et de liquides qui ne se mêlent que très-difficilement sous l'empire de la vie, la force des tissus y mettant obstacle.

Anciennement, alors que l'attention publique était portée sur les admirables découvertes de Volta, le docteur Baccomio, de Milan (*Annales de chimie*, t. XLII, p. 212), essaya de construire des piles avec des matières organiques d'origine végétale, comme M. Matteucci l'a fait, il y a quelques années, avec des portions de muscles de différents animaux. Mais rien ne prouve que les effets obtenus par le premier soient dus, comme ceux du physicien de Pise, à l'action d'une pile. En effet, comment expérimenta le docteur Baccomio? Il composa une pile avec des disques de racine de betterave de cinq à six centimètres de diamètre et des disques de noyer de même dimension, avec laquelle il fit contracter la grenouille en prenant pour excitateurs les feuilles de cochléaria. Or, comme rien ne prouve qu'un semblable effet n'aurait pas été produit avec un seul couple, on ne saurait donc en conclure que la colonne formée de disques de betterave et

de disques de noyer ait fonctionné comme une pile, surtout en rapprochant l'effet produit des faits suivants : M. Donné a obtenu des courants dérivés dans les animaux et les végétaux, en mettant en communication, au moyen de lames ou de fils métalliques en relation avec un multiplicateur, des liquides de composition différente, renfermés dans le même corps et réagissant chimiquement sur les liquides environnants. Ayant placé une lame de platine dans la bouche qui est ordinairement alcaline, et l'autre sur la peau qui sécrète un acide, l'aiguille aimantée fut déviée de 15, 20, et même de 30°. La muqueuse de la bouche, en raison de sa nature alcaline, fournissait au courant l'électricité négative, et la peau l'électricité positive.

M. Donné obtint des effets semblables en expérimentant sur l'estomac et le foie, dont l'un sécrète un acide, et l'autre un alcali : les effets étaient par conséquent les mêmes que si le liquide acide eût agi directement sur le liquide alcalin.

Des effets analogues sont produits dans des fruits. Ayant plongé deux aiguilles de platine, l'une du côté de la queue, l'autre du côté de l'œil, l'aiguille aimantée fut déviée de 15 à 20°, suivant l'espèce de fruit.

Dans les pommes et les poires, le courant allait de la queue à l'œil; dans la pêche, l'abricot et les prunes, les effets étaient inverses. Au lieu de plonger les aiguilles parallèlement au plan passant par l'œil et la queue, il en enfonçait des deux côtés perpendiculairement à ce plan et à égale distance : dans ce cas, il ne se produisait pas de courant.

Les effets produits dans ces différents cas étaient dus évidemment à une hétérogénéité dans la composition des liquides réagissant chimiquement les uns sur les autres par

l'intermédiaire des tissus qui les séparaient : en coupant effectivement une prune en deux perpendiculairement à la ligne joignant la queue et l'œil, exprimant dans deux vases séparés le suc de chacune des moitiés, puis fermant le circuit, d'une part au moyen de deux lames de platine, de l'autre avec une bande de papier mouillé, on avait un courant dont la direction était la même qu'en opérant directement sur le fruit.

Au lieu de couper le fruit dans le sens indiqué, on le partageait en deux parties suivant un plan passant par l'œil et la queue, et opérant comme ci-dessus, on n'obtenait aucun signe d'électricité. Ces expériences prouvent évidemment que les effets observés avaient une origine chimique.

Ce mode d'expérimentation convient parfaitement toutes les fois qu'il s'agit de constater dans les corps organisés, à l'aide de deux conducteurs métalliques, la production de courants électriques, résultant de la réaction l'un sur l'autre de deux liquides différents séparés par des tissus ou membranes perméables. Au lieu de conducteurs métalliques, on peut faire usage d'une grenouille préparée à la manière de Galvani, laquelle indique par ses contractions les effets électriques produits, aussitôt que le circuit est fermé.

Les effets qui se manifestent ont-ils lieu naturellement, sans l'intermédiaire des conducteurs métalliques ou de la grenouille? C'est une question à laquelle je répondrai plus loin; pour l'instant je me bornerai à rappeler que toutes les fois que deux liquides réagissent chimiquement l'un sur l'autre, si ces liquides ne font pas partie d'un circuit fermé, il y a recomposition immédiate des deux électricités dégagées au contact; tandis que, si l'un des deux liquides est mis en

communication avec la terre, ou perd par l'évaporation l'électricité qu'il possède, l'électricité de l'autre liquide peut être recueillie avec le condensateur. Telles sont les données qui vont nous servir à étudier les questions qui font le sujet de ce mémoire.

§ 1. *Effets électriques produits dans la circulation de la séve.*

Il existe, dans les végétaux, une séve ascendante et une séve cordicale qui n'a pas la même composition que la première et à laquelle quelques physiologistes accordent un mouvement descendant; l'une et l'autre sont séparées par des tissus, et produisent des effets électriques analogues à ceux dont il vient d'être question. Ces effets sont d'autant plus remarquables, qu'ils ont une relation avec la constitution de l'écorce et celle du ligneux; pour les interpréter, il est nécessaire de rappeler, en peu de mots, ce que nous savons sur la nature et la distribution de l'une et l'autre séve.

La tige d'une plante ligneuse dicotylédonée est formée de deux parties distinctes, séparées par une substance liquide que beaucoup de physiologistes considèrent comme un tissu demi-fluide, appelé cambium, qui serait le principal élément de l'organisation végétale. La partie extérieure est l'écorce, la partie intérieure, le bois proprement dit; l'écorce se compose, indépendamment du parenchyme, de l'épiderme, de l'enveloppe tubéreuse, de vaisseaux laticifères et de fibres corticales.

Le bois est formé de rayons médullaires, de faisceaux ligneux et de moelle. L'écorce renferme donc, comme le sys-

tème ligneux, une partie cellulaire et une partie fibreuse; seulement ces parties sont placées inversement : le parenchyme, qui est analogue à la moelle, occupe le pourtour de l'écorce, tandis que la moelle se trouve au centre du système ligneux. Cette inversion correspond, comme on le verra, à des effets électriques inverses.

Chaque tige ou branche étant composée d'une série non interrompue de couches concentriques hétérogènes, leurs contacts successifs doivent donner lieu à des effets électriques résultant de l'hétérogénéité des liquides humectant ces couches. Ces effets sont rendus sensibles, 1° à l'aide d'aiguilles de platine introduites dans deux couches contiguës ou plus ou moins éloignées, réagissant sur les couches voisines; 2° en recueillant avec un condensateur l'électricité enlevée au végétal par la vapeur d'eau exhalée par les feuilles et par l'oxygène provenant de la décomposition de l'acide carbonique sous l'influence solaire; 3° en faisant également usage d'aiguilles de platine pour constater les états électriques simultanés du végétal et de la terre.

Le liquide dont la terre est humectée pénètre dans les racines par leurs extrémités en vertu d'effets d'endosmose et de capillarité, passe dans les cellules situées au-dessus, et arrive jusqu'à la tige, où le mouvement ascensionnel continue; il dissout une portion des substances qui se trouvent sur son passage, acquiert successivement plus de densité, et constitue alors ce qu'on appelle la séve.

L'ascension de la séve est due non-seulement à l'endosmose et à la capillarité, mais encore à la présence des bourgeons, qui enlèvent à la tige et aux branches les substances nécessaires à leur développement. Les bourgeons ne tardent

pas ensuite à former des feuilles, qui deviennent le siége d'une évaporation continuelle, laquelle concourt aussi au mouvement ascensionnel de la séve, et intervient par conséquent dans la manifestation des effets électriques.

On ne connaît pas au juste les divers organes parcourus par la séve dans son évolution. On sait seulement qu'au printemps elle remplit les cellules, les fibres, les vaisseaux, etc., etc., et parcourt presque entièrement le corps ligneux.

Aussitôt que la séve ascendante est constituée, elle arrive aux jeunes branches, se porte à la surface de leur écorce, dans le parenchyme ainsi qu'aux feuilles. Une fois répandue dans les parties vertes, elle est en rapport direct avec l'air atmosphérique, qui ne se trouve séparé d'elle que par de minces membranes perforées, à travers lesquelles s'opèrent les phénomènes de la respiration. La séve, qui est profondément modifiée, devient moins aqueuse, par suite de l'évaporation d'une partie de l'eau qu'elle renfermait. Le gaz acide carbonique est décomposé, le carbone assimilé et l'oxygène exhalé ; la couleur des feuilles et de la jeune écorce indique que des changements considérables se sont opérés dans la séve. Cette séve nouvellement élaborée redescend-elle à travers l'écorce, en déposant sur son passage les matières destinées à la formation des tissus ? Quelques physiologistes en doutent encore. Les expériences de M. Biot tendent à admettre le mouvement circulatoire de la séve : en examinant les propriétés optiques de la séve ascendante et de la séve parenchymeuse de l'érable, il reconnut que la première fait tourner le plan de polarisation à droite, la seconde à gauche, tandis que les deux séves du bouleau agissent inversement.

Ces expériences qui établissent, suivant M. Biot, une dépendance réciproque entre les deux séves, démontrent leur mouvement circulatoire. Ce qu'il y a de certain, c'est que la séve parenchymeuse diffère de la séve ascendante.

Les détails anatomiques et physiologiques dans lesquels je viens d'entrer étaient indispensables pour l'interprétation des effets électriques produits dans toutes les phases du mouvement de la séve, effets qui sont de nature à intéresser non-seulement la physiologie végétale, mais encore la météorologie. J'arrive aux expériences.

Supposons maintenant qu'on ait mis à découvert, avec un instrument tranchant, une coupe transversale d'une tige de jeune peuplier, lorsqu'il est en feuilles, de manière à montrer visiblement toutes les parties concentriques dont elle se compose. Si l'on introduit simultanément les extrémités de deux aiguilles en platine, non polarisées, recouvertes ou non d'une couche d'eau distillée et en communication avec un multiplicateur, l'une dans la moelle et l'autre dans l'une des enveloppes du ligneux ou du système cortical, l'aiguille aimantée est déviée de 5°, 10°, 15°, et même au delà, suivant la sensibilité de l'appareil, l'état séveux du végétal, et la nature de l'enveloppe où la seconde aiguille a été placée. Le sens de la déviation, qui est invariable, indique que la moelle fournit l'électricité positive à l'aiguille en contact avec elle, et l'enveloppe extérieure l'électricité négative à l'autre aiguille; il y a donc courant de l'extérieur à l'intérieur.

L'aiguille aimantée, après avoir oscillé quelques instants, prend une position d'équilibre qui n'est pas fixe; la déviation diminue peu à peu sans jamais atteindre zéro.

Cette diminution dans l'intensité du courant est due à la

polarité acquise par les aiguilles de platine, laquelle produit un courant dirigé en sens inverse du premier, qui détruit l'action de celui-ci. Le courant primitif est d'autant plus intense, toutes choses égales d'ailleurs, que l'aiguille introduite dans l'écorce se trouve le plus près possible de l'épiderme, et par conséquent dans la partie verte du parenchyme.

En retirant la première aiguille de la moelle et l'introduisant successivement dans la partie la plus rapprochée de l'écorce, on obtient des courants qui diminuent d'intensité, quoique toujours dirigés dans le même sens, et cela jusqu'à ce que cette même aiguille soit placée entre le ligneux et l'écorce, c'est-à-dire dans la partie en voie de formation, à laquelle on a donné le nom de cambium; le courant change alors de sens en même temps qu'il acquiert plus d'intensité.

Si l'on enlève un morceau d'écorce, dont l'épiderme se détache facilement, et qu'on applique une lame de platine sur chaque surface, l'une et l'autre en rapport avec un multiplicateur, les effets acquièrent une grande intensité. Avec l'écorce d'une jeune branche d'aune en pleine séve, on obtient des déviations qui vont quelquefois jusqu'à 90°, et font même pirouetter l'aiguille. On reconnaît ainsi que *l'écorce forme* un *couple voltaïque*, dont la surface extérieure ou parenchymeuse est le côté positif, la surface intérieure encore recouverte de cambium, le côté négatif. L'action de ce couple, lorsque l'écorce est enlevée de la branche, cesse peu de temps après. Pour le prouver, on prend un morceau d'écorce d'une jeune branche d'aune, dont on enlève l'épiderme et sur chaque face de laquelle on applique une lame de pla-

tine ; on met le tout entre deux petites planchettes de bois, sous une pression de deux kilogrammes. Il se produit aussitôt un courant. En répétant l'expérience à de courts intervalles de temps, en ayant le soin de dépolariser les lames de platine, on remarque que les effets diminuent rapidement, même en humectant les surfaces avec de l'eau distillée ; quelquefois ils ne sont plus sensibles une demi-heure après. Les propriétés électriques que manifeste l'écorce disparaissent donc beaucoup plus rapidement que celles des muscles des animaux à sang froid, qui subsistent souvent plusieurs heures après la mort, et même au delà.

Lorsque l'écorce n'est pas détachée de la branche, ces propriétés se conservent pendant plusieurs jours, preuve que leur disparition doit être attribuée aux changements chimiques qui s'opèrent rapidement dans la séve au contact de l'air. Si, lorsque l'écorce est en place, on introduit les deux aiguilles, l'une sous l'épiderme, l'autre entre l'écorce et le ligneux, dans le cambium, les effets électriques se manifestent, non-seulement comme il a été dit précédemment, mais encore plusieurs heures après, pourvu toutefois que l'on ait eu l'attention de laisser le circuit ouvert pour détruire les effets résultant de la polarisation.

L'écorce constitue donc réellement un couple voltaïque qui perd rapidement la faculté électrique lorsque, détachée du bois, elle reste exposée au contact de l'air ; il suit de là que, dans la réaction de la couche d'air adhérant à la surface du platine sur la séve, il doit se passer des effets analogues, à l'intensité près, à ceux qui ont lieu au contact de l'air. La couche d'eau hygrométrique qui adhère à la surface de platine paraît être sans influence, puisque les effets sont les

mêmes lorsque les aiguilles ont été préalablement chauffées au rouge.

En résumé, on voit que depuis la moelle jusqu'au cambium les couches ligneuses sont de moins en moins positives relativement à la moelle; tandis que, depuis le cambium jusqu'à l'épiderme, les couches corticales et parenchymeuses sont de plus en plus positives, ou du moins se comportent comme telles dans la production des courants dérivés. Cette inversion dans les effets électriques s'accorde avec la position du tissu cellulaire dans l'écorce et dans le bois : dans l'écorce il est à l'extérieur, dans le bois à l'intérieur; dans l'un et l'autre cas, il est positif.

Où résident donc les propriétés électriques de l'écorce? Est-ce dans les diverses couches qui composent le système cortical, ou seulement dans l'épiderme et dans le cambium? Les observations suivantes serviront, sinon à répondre catégoriquement à ces deux questions, du moins à éclairer leur solution.

On prend une branche d'aune en pleine séve, dans laquelle on pratique une section transversale; on introduit l'une des aiguilles entre l'écorce et le ligneux, et l'on applique l'autre sur le parenchyme, après avoir enlevé l'épiderme : l'aiguille aimantée est déviée d'un certain nombre de degrés, de 20° par exemple. On retire la seconde aiguille qui a été appliquée sur la périphérie, on enlève la partie verte avec un couteau d'ivoire, et on remet l'aiguille en place, sur la partie nouvellement dénudée : l'aiguille aimantée éprouve sensiblement la même déviation. On enlève une nouvelle couche avec le couteau, et on a encore une déviation dans le même sens, mais un peu moins forte; elle est d'environ 15°. En continuant

à enlever successivement le parenchyme jusqu'au cambium, les effets électriques ont lieu dans le même sens, et ne cessent que lorsqu'il ne reste plus que le cambium. Toutes les couches parenchymeuses corticales jouissent donc toutes de la propriété de produire des courants dérivés à l'aide de deux aiguilles ou lames de platine servant à fermer le circuit. En conclura-t-on que toutes ces couches réunies constituent une pile? Non certes; les expériences faites jusqu'ici ne permettent pas d'en tirer cette conséquence.

Quoi qu'il en soit, la cause qui constitue l'écorce couple voltaïque, et peut-être pile par la juxtaposition des couches concentriques hétérogènes dont elle se compose, paraît être purement chimique. En effet, le système ligneux est parcouru par la séve ascendante, riche en oxygène, tandis que le liquide renfermé dans le tissu cortical, en traversant les parties vertes, perd continuellement une partie de cet élément dans son contact avec l'air; ces deux séves, en réagissant l'une sur l'autre par l'intermédiaire des tissus qui les séparent, donnent lieu nécessairement à des effets électriques : la séve ascendante, qui est la plus oxygénée, doit se comporter comme un acide à l'égard de l'autre séve, et rendre libre de l'électricité positive, tandis que la séve descendante dégage de l'électricité négative. Quant à l'inversion des effets électriques observés dans le ligneux et l'écorce, laquelle est en rapport avec la position du tissu cellulaire dans chacun de ces systèmes, elle ne saurait être attribuée qu'à la nature des liquides qui se trouvent, d'une part, dans la moelle et les parties adjacentes, de l'autre, dans le parenchyme et le cambium ou les tissus intermédiaires.

Les électricités dégagées quand l'une des aiguilles est intro-

duite dans la moelle et l'autre dans le parenchyme ont bien, je le répète, une origine chimique ; car si l'on retire les deux aiguilles et qu'on les plonge encore recouvertes de séve dans de l'eau distillée, on obtient les mêmes effets, à l'intensité près ; effets qui ne peuvent être attribués qu'à la réaction sur l'eau de la séve adhérente à la surface des aiguilles.

Pour faciliter l'introduction des aiguilles dans les diverses parties de la tige, surtout dans le ligneux, qui offre le plus de résistance, on y pratique de petites ouvertures avec un poinçon en acier, recouvert d'une couche épaisse d'or, afin de ne laisser sur le tissu perforé aucune trace de métal oxydable pouvant donner lieu à des effets électriques secondaires.

Dans les plantes herbacées et les plantes grasses, telles que les cactus, les euphorbes, etc., etc., composées presque uniquement de parenchyme, il devient extrêmement difficile d'observer les effets électriques précédemment décrits, et qui sont si nets dans les tiges pourvues d'un système cortical.

A l'appui de ce qui précède, je rapporterai les expériences suivantes, qui montreront en même temps le parti que l'on peut tirer du mode d'expérimentation pour avoir une idée de la promptitude avec laquelle l'air réagit sur la séve qui se trouve dans les parties vertes, pour en modifier la composition.

La séve ascendante étant plus oxygénée que la séve parenchymeuse, dite descendante, doit dégager dans sa réaction sur cette dernière de l'électricité positive, comme on l'observe effectivement. Supposons que l'on ait introduit transversalement sous l'épiderme, au milieu du parenchyme, les deux aiguilles de platine, à la distance d'un centimètre l'une

de l'autre, il ne se produira aucun effet électrique, toutes les fois que l'introduction sera simultanée et que les aiguilles ne seront pas polarisées. Cela posé, si l'on retire l'une des deux aiguilles, qu'on l'introduise de nouveau dans la place qu'elle occupait avant, ou tout près, il se produit aussitôt un courant qui fait dévier l'aiguille aimantée de 40° et même au delà, et dont la direction indique que l'aiguille nouvellement replacée a pris l'électricité négative. En opérant de la même manière avec l'autre aiguille, on obtient un effet inverse, c'est-à-dire que l'aiguille retirée et replacée dans le parenchyme prend constamment l'électricité négative. Cette expérience ne réussit très-bien qu'autant que le bois est en séve et n'est détaché du tronc que depuis peu de temps.

Il se passe, dans cette circonstance, un effet semblable à celui que j'ai signalé lors de mes premiers travaux d'électrochimie. Quand on plonge deux lames de platine en relation avec un multiplicateur, dans une dissolution nouvellement préparée de protonitrate de fer, que l'on retire l'une des aiguilles et qu'on la replonge quelques instants après, il se produit un courant dont la direction indique que la lame retirée et replongée dans la dissolution prend à celle-ci de l'électricité positive. Cet effet provient uniquement de ce que la solution du protonitrate et la partie de cette solution qui mouille la lame de platine, exposée pendant quelques instants à l'air, n'ont pas la même composition : la portion de la solution adhérente à la lame prend de l'oxygène à l'air pour passer à un état supérieur d'oxydation, et se comporte alors comme un acide à l'égard de la solution qui se trouve dans le vase. Rien n'est plus simple que de rendre compte de ce qui se passe dans cette circonstance : lorsque l'on fait

réagir de l'acide nitrique sur du fer, il se dégage du deutoxyde d'azote, du gaz nitreux, et il se forme du protonitrate et du deutonitrate de fer. La dissolution restant exposée au contact de l'air, le deutoxyde d'azote passe peu à peu à l'état d'acide nitreux, et le protonitrate à celui de deutonitrate. Ces transformations, qui s'opèrent lentement dans la masse de la solution, s'effectuent très-promptement dans la solution qui adhère à la lame de platine. Cette solution se trouvant rapidement saturée d'oxygène, sa réaction sur la solution renfermée dans le vase doit produire des effets électriques semblables à ceux qui ont lieu dans la réaction d'un acide sur un alcali ou dans celle de deux corps se comportant comme tels. Ces effets ne sont produits qu'avec la solution de protonitrate nouvellement préparée, car lorsque la préparation est faite depuis longtemps et qu'elle reste exposée au contact de l'air, le protonitrate se change en deutonitrate, et il n'y a plus de motif alors pour qu'il y ait trouble dans l'équilibre des forces électriques au contact des liquides.

Si, dans l'expérience de la séve, les effets sont inverses de ceux que l'on obtient avec le protonitrate de fer, cela tient à ce que la couche de séve parenchymeuse qui recouvre l'aiguille exposée à l'air, comme celle qui est humectée de la dissolution saline, perd de l'oxygène au lieu d'en gagner. Vient-on à replacer l'aiguille dans le parenchyme, on met en contact une séve moins oxygénée avec une séve qui l'est davantage; il en résulte évidemment un courant dont la direction annonce que la séve exposée pendant quelques instants à l'air prend l'électricité négative, et la séve qui se trouve dans le parenchyme l'électricité positive.

Ces faits démontrent encore évidemment que la plus faible

différence dans la composition chimique de deux liquides appartenant au même végétal, et séparés par une membrane perméable et en contact avec deux lames de platine en relation avec un multiplicateur, produisent des effets électriques parfaitement définis et qui éprouvent des modifications en rapport avec la nature des altérations qu'ils éprouvent de la part des milieux ambiants.

On doit donc prendre en considération ces effets dans les recherches relatives aux causes qui produisent des courants électriques dans les corps organisés, alors qu'un des liquides est maintenu momentanément au contact de l'air.

Si l'on veut mettre en évidence les effets électriques produits avec la séve qui circule dans les feuilles et la même séve mise momentanément au contact de l'air, on opère de la manière suivante. On superpose un certain nombre de feuilles les unes au-dessus des autres et dans le même ordre (trente environ), on les comprime fortement, et on introduit ensuite les deux aiguilles de platine dans cette masse de feuilles, l'une d'un côté, l'autre de l'autre; on en retire ensuite une, et on la remet quelques instants après dans la même place ou à peu près : on trouve, comme ci-dessus, que cette dernière prend l'électricité négative. Cet effet est dû à la réaction de la séve qui a été exposée à l'air sur celle qui est restée dans le parenchyme de la feuille.

L'intensité du courant dépend de la quantité et de la composition du liquide qui se trouve dans les feuilles; les feuilles de lierre donnent une déviation de 20 à 30°; celles de peuplier d'Italie, une déviation un peu plus ou un peu moins forte, selon qu'elles appartiennent à de jeunes ou à de vieilles branches. On observe quelquefois des effets complexes ré-

sultant de modifications plus ou moins profondes que la séve éprouve au contact de l'air, et de la facilité plus ou moins grande avec laquelle la séve adhérente à la surface de l'aiguille de platine retirée et replacée se mêle avec le milieu ambiant, gazeux ou liquide.

On conçoit la possibilité, d'après ce qui précède, de comparer ensemble les altérations qu'éprouve la séve qui se trouve dans les feuilles de végétaux d'espèces différentes, telles que celles de sureau, de noyer, etc. Vingt feuilles de l'un et vingt feuilles de l'autre sont mises en contact par une de leurs faces et comprimées; on introduit dans la masse, sur chaque face, une des aiguilles de platine; on en retire une, et on la remet en place quelques instants après: l'aiguille aimantée est déviée dans une direction annonçant que l'aiguille de platine déplacée prend l'électricité négative. L'amplitude de la déviation varie avec la nature de la feuille, comme l'indiquent les résultats suivants, obtenus avec deux groupes de feuilles de noyer et de sureau.

L'aiguille introduite dans le sureau	Déviation par première impulsion.	Déviation par première impulsion.
et retirée donne.....	13°	»
— dans le noyer.....	»	24°
— dans le sureau.....	13	»
— dans le noyer.....	»	22
— dans le sureau.....	11	»
— dans le noyer.....	»	24

Ces résultats montrent que la séve du noyer éprouve au contact de l'air une altération plus rapide que celle du sureau, puisque le courant, à conductibilité égale, a une intensité qui est à peu près double.

Les feuilles de peuplier combinées avec celles de noyer donnent des effets plus marqués que ces dernières. Il en est de même des feuilles de peuplier à l'égard de celles de lierre, dans le rapport de 30 à 20.

Il est impossible pour l'instant de tirer aucune conséquence de ces résultats, attendu que l'on n'a aucune donnée sur la composition chimique des diverses espèces de séve; ils montrent seulement que ces dernières n'éprouvent pas toutes la même altération dans le même temps.

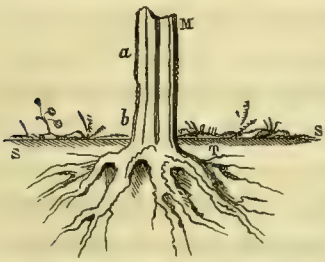
Les piles formées de feuilles de différentes espèces peuvent encore servir à mettre en évidence des faits qui sont de nature à éclairer quelques points de physiologie végétale. Je suppose que l'on ait mis en contact deux séries de feuilles différentes, et qu'avant de les presser on ait appliqué sur chaque face libre une lame de platine en rapport avec un multiplicateur; on trouve avec les feuilles de noyer, du sureau, de tilleul, d'oranger, accouplées, les résultats suivants :

	Espece de feuilles.	Nature de l'électricité.	Déviation de l'aiguille aimantée par première impulsion
1er couple.	Feuilles de noyer...	—	35°
	— sureau...	+	
2e couple.	Feuilles de tilleul...	+	20
	— noyer...	—	
3e couple.	Feuilles de tilleul...	+	30
	— sureau...	—	
4e couple.	Feuilles d'oranger...	+	10
	— tilleul...	—	
5e couple.	Feuilles d'oranger...	+	50
	— noyer...	—	

Ces résultats mettent en évidence les effets électriques produits au contact de feuilles de végétaux différents, effets

provenant de la réaction l'un sur l'autre du liquide séveux dont elles sont pénétrées.

Il ne reste plus qu'à examiner un autre ordre de faits, dont on a besoin pour discuter la question de l'existence des courants électriques dans les tissus des végétaux. Dans l'exposé des effets électriques produits pendant l'évolution de la séve, je me suis borné à rapporter ce qui avait lieu dans une section perpendiculaire à la tige; mais il importe aussi de connaître les effets électriques produits dans une section longitudinale.



Soient SS le sol, MT une coupe longitudinale dans la tige d'un végétal, *a* et *b* deux points pris dans la partie verte du parenchyme, à la distance de plusieurs décimètres l'un de l'autre.

On introduit transversalement dans le parenchyme, à chacun de ces points, une des aiguilles en platine; il se produit aussitôt un courant électrique, dont la direction annonce que l'aiguille placée en *b*, au-dessous de l'autre, prend l'électricité négative et l'autre l'électricité positive. On voit par là que la séve parenchymeuse, en deux points quelconques *a* et *b*, situés à plusieurs décimètres, n'a pas la même composition, ce qui se conçoit : au point inférieur *b*, la séve étant moins oxygénée qu'en *a*, puisqu'elle perd de plus en plus de l'oxygène en parcourant la partie verte du parenchyme, doit dégager de l'électricité négative.

On obtient également un courant en établissant une communication métallique entre le cambium et les feuilles, com-

munication qui s'effectue en plaçant l'une des aiguilles entre l'écorce et le ligneux, l'autre dans une masse de feuilles superposées, faisant toujours partie du végétal, afin d'avoir un plus grand nombre de points de contact avec la seconde aiguille. Aussitôt que le circuit est fermé, il se produit un courant de l'intérieur à l'extérieur, comme dans le cas où l'aiguille qui est ici dans les feuilles se trouvait dans le parenchyme, et l'autre dans le cambium ; résultat conforme à la nature de la séve qui circule dans les feuilles et le parenchyme. On verra, dans le paragraphe suivant, les conséquences qui découlent de ces faits.

§ 2. *De l'état électrique de la terre, relativement à celui des végétaux.*

La terre étant en communication directe et permanente avec les végétaux, par l'intermédiaire des racines, doit participer à leur état électrique, résultant des élaborations diverses qui ont lieu dans les tissus. L'expérience confirme cette déduction des faits observés. Cette question se rattachant aux phénomènes électriques de l'atmosphère, je ne dois rien omettre de ce qui peut servir à l'éclairer.

On sait que la terre est dans un état constant d'électricité négative, tandis que l'air, lorsqu'il est calme et sans nuages, possède un excès d'électricité positive, dont l'intensité va en augmentant à mesure que l'on s'élève au-dessus de la surface terrestre. La terre et l'air sont donc ordinairement dans deux états électriques contraires ; ces états changent pendant les orages ou lorsque des nuages apparaissent, car ceux-ci sont tantôt positifs, tantôt négatifs. Quelles sont

les causes qui interviennent dans la production des effets électriques de la terre et de l'atmosphère? On ne peut répondre encore d'une manière complétement satisfaisante à cette question, quoique l'on pense que l'évaporation et les réactions chimiques qui ont constamment lieu à la surface de la terre doivent être des causes puissantes.

De Saussure et plusieurs autres physiciens avaient essayé de mettre en évidence l'électricité dégagée dans l'évaporation de l'eau ; mais comme ils n'avaient pas tenu compte des effets résultant de l'altération que les vases éprouvaient de la part de l'eau, ces résultats étaient évidemment entachés d'erreurs. M. Pouillet le comprit et recommença les expériences en se mettant à l'abri des causes qui compliquaient les résultats. Il chercha à prouver que l'évaporation et la réaction chimique qui ont lieu dans la végétation étaient les deux grandes sources d'électricité atmosphérique. Je rapporterai succinctement les principaux résultats auxquels M. Pouillet est parvenu, afin qu'on puisse voir les rapports qu'ils ont avec les faits consignés dans ce mémoire.

Dans un creuset de platine chauffé au rouge blanc, et en rapport avec l'un des plateaux d'un condensateur, si l'on projette quelques gouttes d'eau distillée, le liquide s'arrondit, semble ne toucher le fond que par un point et s'évapore très-lentement sans bouillir, jusqu'à ce que, la température du creuset étant suffisamment abaissée, il s'aplatit sur le fond du vase, en faisant entendre un bruit qui est bientôt suivi de sa projection. En interrogeant le condensateur, on constate que la simple évaporation, comme la prompte dispersion de l'eau, ne produit aucun trouble dans l'équilibre des forces électriques.

En opérant avec de l'acide acétique, l'acide sulfurique, ou l'acide nitrique très-pur, l'évaporation s'effectue également, sans dégagement d'électricité ; mais il n'en est plus de même quand l'eau tient en dissolution un sel ou une substance quelconque conductrice de l'électricité.

D'après M. Pouillet, en opérant avec une dissolution de strontiane, il y a production d'électricité pendant la lente évaporation, et lorsque l'eau éprouve le frémissement dont il a été question, le dégagement devient très-considérable. Le vase prend l'électricité positive, et la vapeur d'eau l'électricité négative. De là la conséquence, qu'à l'instant où est détruite l'action qui unit les molécules d'eau aux molécules de strontiane, il y a production d'électricité : la strontiane retient la positive, tandis que l'eau, en s'évaporant, emporte avec elle la négative. Les terres et les alcalis se comportent comme la strontiane.

En opérant avec de l'eau renfermant de l'ammoniaque, il y a un dégagement abondant d'électricité, mais il y a inversion dans les effets électriques produits : le vase est négatif, et l'eau qui s'est vaporisée avec l'ammoniaque est positive, ce qui indique que cette dernière, en sortant du vase, emporte avec elle un excès d'électricité positive.

Si l'eau tient en dissolution $\frac{1}{1000}$ d'acide sulfurique, et même moins, il y a dégagement d'électricité ; le vase est négatif.

Avec des dissolutions salines, il y a également production d'électricité ; l'appareil est toujours négatif, que ces sels soient à l'état neutre, à l'état de sous-sels ou de sels acides. La vapeur d'eau est constamment positive.

Je dois faire remarquer toutefois que plusieurs physiciens, qui ont répété les expériences de M. Pouillet avec des dis-

solutions salines, une dissolution de sel marin, par exemple, n'ont trouvé d'effets bien marqués qu'à l'instant où, en opérant avec une forte plaque de platine, chauffée au rouge blanc, sur laquelle on projette quelques gouttes de la dissolution, on entend ce sel décrépiter, effet annonçant la volatilisation des dernières parties d'eau.

Quant aux effets électriques produits dans la végétation, pour les observer, M. Pouillet a opéré comme il suit. Ayant placé sur une table de bois, recouverte de vernis, douze capsules en verre, recouvertes de vernis, et formant deux rangées, il les remplit de terre et les fit communiquer ensemble au moyen de fils de platine qui se rendaient de l'intérieur de l'une dans l'intérieur de l'autre ; il mit ensuite ce système en communication avec le plateau supérieur d'un condensateur, tandis que le plateau inférieur était en relation avec le sol. Différentes graines furent successivement semées dans la terre des capsules. Pendant les deux premiers jours, les graines gonflèrent et les germes sortirent de leur enveloppe. Le condensateur ne donna aucun signe d'électricité. Quand les germes furent sortis de terre, on sépara les deux plateaux du condensateur, et les deux feuilles d'or divergèrent, en vertu d'une électricité négative. M. Pouillet en tira la conséquence que, pendant l'action de l'oxygène de l'air sur la matière amylacée du cotylédon, les gaz qui se dégagent emportent avec eux de l'électricité positive, et laissent à la jeune plante, et par suite à la terre, un excès d'électricité négative. Quelques heures suffisaient pour charger de nouveau le condensateur. Pendant la nuit et le lendemain, mêmes résultats. L'influence de la lumière était donc nulle sur la production du phénomène, ce qui ne doit pas étonner, puisqu'elle ne

paraît pas intervenir sur les premiers actes de la vie végétale. Les expériences ont été faites avec du blé, des graines de cresson alénois, de giroflées, de luzerne, et constamment les résultats ont été les mêmes pendant dix ou douze jours.

M. Pouillet a encore observé que, lorsque la végétation est commencée depuis trois ou quatre jours, si l'on met le condensateur en expérience pendant une seconde seulement, il se charge aussitôt, effet dû, suivant lui, à ce que la terre des capsules devenant, en se desséchant, un conducteur imparfait, retient pendant quelques instants une portion de l'électricité dégagée, qui sert à charger le condensateur à diverses reprises.

Suivant toutes les probabilités, l'effet observé par M. Pouillet doit être attribué à l'espèce de combustion qui s'opère pendant l'action de l'oxygène de l'air sur le carbone de la matière amylacée de la graine, qui se change en sucre destiné à la nourriture de l'embryon pendant les premiers temps de la végétation.

Les effets électriques observés par M. Pouillet dans cette première période s'accordent avec les états électriques ordinaires de la terre et de l'atmosphère; mais se produisent-ils également dans les phases subséquentes de la végétation? Je ne le pense pas, à en juger par les faits dont il va être question dans un instant.

On a attribué aussi les états électriques différents de la terre et de l'air au décroissement graduel de la chaleur terrestre, depuis les parties inférieures de la croûte solide jusqu'aux dernières limites de l'atmosphère. J'ai été le premier à émettre cette opinion; mais jusqu'ici on n'a encore aucun fait véritablement probant.

J'arrive maintenant aux effets électriques concomitants de la terre et des végétaux, lorsque la germination est accomplie depuis longtemps. Opérons toujours avec des aiguilles, et mieux encore avec des lames de platine terminées en pointe, afin d'avoir un plus grand nombre de points de contact avec la terre et les tissus explorés. Si l'on introduit l'une des aiguilles dans le parenchyme d'une tige ou d'une branche de végétal quelconque, et l'autre dans le sol, à une distance plus ou moins considérable des racines, plusieurs mètres, par exemple, pourvu qu'il soit légèrement humide, il se manifeste un courant dont l'action sur l'aiguille aimantée indique toujours que la terre possède un excès d'électricité positive, le parenchyme un excès d'électricité contraire. Quant à l'intensité du courant produit, elle dépend de l'humidité du sol et de l'état séveux du végétal. La déviation de l'aiguille aimantée par première impulsion, avec un multiplicateur ordinaire, est de 15, 20, 30, 40°, et même quelquefois au delà.

L'aiguille aimantée, quand elle est projetée à 15°, s'arrête à 8°, après avoir oscillé pendant quelques instants; peu à peu la déviation diminue, par l'effet de la polarisation acquise par les aiguilles ou lames de platine, et finit, au bout d'un certain temps, par ne plus être que de 2 à 3°. En dérangeant de place l'aiguille qui se trouve dans la terre, sans la retirer, afin de détruire la polarisation, la déviation augmente de 2°; tandis qu'en agissant de même à l'égard de l'autre aiguille, la déviation redevient ce qu'elle était primitivement. Cette différence dans l'intensité du courant, selon que l'on dérange l'une ou l'autre aiguille, tient à ce que, dans le second cas, la séve en contact avec l'aiguille s'altérant plus ou moins rapi-

dement, le courant doit reprendre une nouvelle énergie quand la couche altérée est enlevée par le frottement.

On n'obtient peu ou point d'effet, comme on devait s'y attendre, lorsque l'une des aiguilles est dans le ligneux, près de la moelle, et l'autre dans la terre. Au lieu d'introduire l'une des aiguilles dans le parenchyme, on peut la placer dans un certain nombre de feuilles superposées tenant encore aux branches; dans ce cas, le même effet est produit. Cela tient à ce que la séve qui se trouve dans le parenchyme des feuilles a sensiblement la même composition que celle qui se trouve dans la partie parenchymeuse de l'écorce.

Les végétaux quels qu'ils soient, même ceux qui ont une tige purement herbacée, tels que la balsamine, le dalhia, etc., donnent les mêmes effets. On peut dès lors poser en principe que dans l'acte de la végétation, lorsque la germination est accomplie, la séve ascendante, qui communique avec le sol par l'intermédiaire des racines, lui apporte continuellement l'excès d'électricité positive dont elle s'empare dans sa réaction sur le liquide qui se trouve dans le parenchyme cortical, tandis que ce liquide fournit à l'air, par l'évaporation aqueuse, un excès d'électricité négative.

La végétation agit donc en sens inverse des causes qui rendent ordinairement l'air positif et la terre négative. Il est probable que les effets électriques qu'elle produit, en raison de leur continuité, particulièrement dans les parties de la surface terrestre où elle a le plus de puissance, telles que les régions tropicales et les contrées boisées, doivent exercer une influence quelconque sur l'état électrique de l'atmosphère, qui joue un si grand rôle dans la production des principaux phénomènes météoriques.

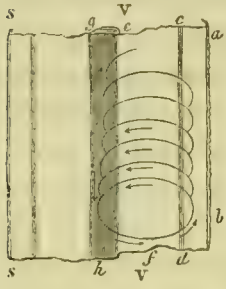
Le cambium, ou du moins la substance désignée comme telle, et le parenchyme étant négatifs par rapport au ligneux et à la moelle, qui en occupe la partie centrale, il s'ensuit que l'état positif du parenchyme, relativement au cambium, n'intervient que secondairement sur les effets dont je viens de parler, puisque le sens du courant primitif n'en est pas affecté.

III. *Existe-t-il des courants électriques directs dans les végétaux?*

Peut-on conclure, des faits exposés dans le § I^er^, qu'il circule constamment des courants électriques, non-seulement dans les végétaux, mais encore entre ces derniers et la terre? Cette question intéresse non-seulement la physiologie, attendu que des courants ne peuvent circuler dans des liquides sans y produire des actions chimiques, mais aussi la météorologie. Pour y répondre, il faut examiner si les deux conditions nécessaires pour la production de ces courants sont remplies.

La première, qui est relative à la présence de deux liquides différents réagissant chimiquement l'un sur l'autre par l'intermédiaire de tissus imperméables, existe évidemment; il en est de même de la seconde, qui concerne le contact des deux liquides par transition insensible. En effet, dans une section horizontale d'une tige de végétal, la communication immédiate a bien lieu par l'intermédiaire des tissus entre la séve ascendante et la séve parenchymeuse; dans la section longitudinale, on sait que la séve ascendante, avant son entrée dans le végétal par les racines, se compose d'eau renfermant

de l'air, du gaz acide carbonique et de très-petites quantités de matières salines et organiques enlevées au sol. En s'élevant, elle dissout peu à peu une portion des substances qui se trouvent sur son passage, acquiert plus de densité, et constitue alors ce qu'on appelle la séve ascendante. Quant à la séve parenchymeuse, après avoir été élaborée dans les feuilles, elle perd insensiblement une portion de ses parties constituantes pour les besoins de la nutrition. L'une et l'autre séve se trouvent dans les conditions voulues pour former des contacts par transitions insensibles, et par conséquent pour produire des courants électriques sans l'intermédiaire de lames métalliques. Ces courants doivent circuler comme l'indique la figure ci-jointe :



ss section longitudinale faite dans un végétal ; *ab* l'écorce ; *cd* le cambium, ou composé qui le représente ; *ef* le ligneux ; *gh* la moelle. L'électricité positive, débouchant en *h* et *f* par les racines, et remontant suivant la direction *ba*, produit, suivant toutes les apparences, une foule de courants partiels, allant de l'écorce à la moelle et de là jusqu'aux dernières branches.

Il n'est pas possible de tirer d'autres inductions des faits observés jusqu'ici, ni d'indiquer les actions chimiques résultant de la circulation de tous ces courants dans les tissus ; il faut en appeler à de nouvelles expériences pour savoir à quoi s'en tenir à cet égard.

RÉSUMÉ.

Les observations consignées dans ce mémoire mettent en évidence les faits suivants :

1° Production de courants dérivés dans les tiges des végétaux, à l'aide d'aiguilles de platine introduites, l'une dans l'écorce, l'autre dans le bois, et dirigés du parenchyme à la moelle;

2° Production de semblables courants dans l'écorce, allant du cambium, substance désignée ainsi par quelques physiologistes, au parenchyme, et dirigés en sens inverse des précédents;

3° La séve ou le liquide du parenchyme cortical, tenue pendant quelques instants au contact de l'air, éprouve une modification telle, qu'en la mettant de nouveau en contact avec la séve qui se trouve dans la partie verte du parenchyme de l'écorce, elle devient négative relativement à celle-ci;

4° Production de courants dérivés terrestres, par l'intermédiaire des racines, de la moelle et des autres parties de la tige;

5° La direction des courants terrestres montre que, dans l'acte de la végétation, la terre prend constamment un excès d'électricité positive, le parenchyme de l'écorce et des feuilles un excès d'électricité négative, lequel est transmis à l'air par l'eau exhalée;

6° La distribution de la séve ascendante et de la séve du parenchyme cortical porte à croire qu'il circule continuellement dans les végétaux des courants dirigés de l'écorce à la moelle, en passant par les racines et la terre, et peut-être sans passer par ces deux intermédiaires;

7° Les actions chimiques sont les causes premières, on n'en saurait douter, des effets électriques observés dans les végétaux. Ces effets sont très-variés, et n'ont pu être observés encore que dans un petit nombre de cas;

8° Les états électriques opposés des végétaux et de la terre donnent lieu à penser qu'en raison de la puissance de la végétation sur les continents et dans les îles, ils doivent exercer une certaine influence sur les phénomènes électriques de l'atmosphère.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE

PAR M. L. PASTEUR,

AYANT POUR TITRE :

Nouvelles Recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique, et le pouvoir rotatoire moléculaire.

(*Commissaires :* MM. Dumas, Regnault, Balard, Chevreul, et Biot, *rapporteur.*)

L'Académie se rappelle qu'il y a maintenant deux années, M. Pasteur lui présenta la découverte fort imprévue de la décomposition de l'acide racémique cristallisé, en deux acides distincts, pareillement cristallisables, possédant des pouvoirs rotatoires égaux et de sens contraire, qui se neutralisent mutuellement, quand ces deux corps, mis en solution aqueuse, se combinent spontanément, à masses égales, et reproduisent l'acide racémique par leur réunion. M. Pasteur avait été conduit à ce résultat, par une indication cristallographique très-délicate, dont l'existence, et encore davantage la signification dans cette circonstance, avaient échappé aux observateurs les plus exercés. En étudiant la combinaison simulta-

née de l'acide racémique, avec la soude et l'ammoniaque, il remarqua qu'elle donne des cristaux des deux sortes, essentiellement distincts, quoique faciles à confondre. La proportion des deux alcalis y est la même; et ils ont une forme primitive commune, qui se présente toujours modifiée par des facettes secondaires de même espèce, en même nombre, placées dissymétriquement sur le solide primitif. Mais elles y sont réparties, dans chaque sorte, en sens opposé; et les cristaux d'une même sorte, étant redissous séparément, reproduisent toujours leur forme propre, jamais l'autre. L'une des deux est complétement identique au tartrate double des mêmes bases, lequel, ainsi que tous les tartrates, possède le pouvoir rotatoire moléculaire, qui ne se manifeste jamais dans les racémates. L'autre est l'image de ce tartrate double, vue dans un miroir. Le racémate double que l'on avait voulu produire, semblait donc s'être constitué spontanément sous ces deux formes. Or, il s'était réellement opéré une décomposition bien plus surprenante encore, et plus profonde. En effet, chaque sorte de cristaux étant dissoute séparément, se montra douée d'un pouvoir rotatoire propre, dont l'intensité absolue était égale pour les deux, mais le sens relatif opposé, comme celui des facettes qui les distinguaient. Les bases alcalines s'y trouvaient par conséquent combinées avec deux acides distincts, qui devaient être les composants du racémique. M. Pasteur les retira tous deux de ces combinaisons par les procédés chimiques, les épura, les fit cristalliser, et en recomposa l'acide racémique dont ils résultaient. Il retrouva dans leurs cristaux le même caractère constant d'identité dans la forme primitive, et de dissymétrie, ainsi que d'opposition, dans les facettes secondaires qui les modifiaient. L'un

d'eux, celui qui exerce la rotation vers la droite, est identique à l'acide tartrique ordinaire.

C'étaient là sans doute de très-beaux faits, et très-neufs. Mais l'application qui les avait fournis, ne leur donnait encore que la valeur d'une particularité isolée. M. Pasteur comprit, dès le premier abord, qu'ils pouvaient être l'indice d'une relation générale de physique mécanique, en vertu de laquelle les substances moléculairement douées du pouvoir rotatoire porteraient l'empreinte de cette propriété dans les cristaux qui en dérivent. La manifestation expérimentale de cette relation a été, depuis, le but spécial des recherches persévérantes de M. Pasteur. Les nouveaux faits qu'il vous apporte aujourd'hui, quoique fort curieux en eux-mêmes, tirent leur importance principale de cette direction intelligente dans laquelle il les a recherchés, découverts, étudiés. Nous devons donc signaler ici clairement la série d'idées qui la constitue, et qui le guide. C'est ce que nous allons faire en peu de mots.

Le pouvoir rotatoire moléculaire se manifeste par une action dissymétrique, que les particules constituantes des substances qui le possèdent, exercent sur les rayons de la lumière polarisée. Ces particules sont donc alors individuellement dissymétriques, soit dans leur forme, l'arrangement de leurs éléments chimiques, leurs qualités externes, ou dans plusieurs de ces accidents à la fois. Cela posé, lorsque des molécules ainsi faites viennent à s'agréger spontanément, et à se grouper d'elles-mêmes en cristaux de dimension sensible, leur dissymétrie propre se trouvera-t-elle encore empreinte dans ces agglomérations? Et si elle l'est, quels sont alors les signes observables de son influence? L'expérience

seule peut fournir une réponse à ces deux questions ; et M. Pasteur s'est attaché à la faire sortir de l'examen des produits qu'il avait obtenus.

Pour cela il s'appuie sur une grande loi cristallographique, que Haüy a très-habilement signalée. Voici en quoi elle consiste.

Tous les cristaux simples d'une même substance peuvent être considérés, *théoriquement*, comme engendrés par l'apposition progressive de solides géométriques infiniment petits, tous d'une même forme, qui se sont groupés parallèlement les uns aux autres, sous toutes les configurations d'ensemble compatibles avec ces conditions générales de parallélisme et d'identité. Dans chaque solide générateur, convenablement choisi, il y a un centre de figure, par lequel on peut mener trois droites, ou axes rectilignes, qui se terminent à sa superficie, et qui sont respectivement parallèles à ses arêtes. On appelle ces trois droites les *axes* cristallographiques; et les rapports de leurs longueurs, joints à leur obliquité relative, caractérisent les divers systèmes cristallins. On en distingue six. Dans le plus simple, que l'on appelle régulier, les trois axes ont d'égales longueurs, et font entre eux des angles droits. Dans le plus complexe, ils sont obliques les uns sur les autres, et ont tous trois d'inégales longueurs.

Les solides cristallographiques, ainsi définis, possèdent toujours certains éléments géométriques, angles, faces, ou arêtes, qui, dans leur conformation, leurs dimensions propres, et leur mode d'assemblage avec les parties adjacentes, présentent toujours un ou plusieurs couples, dont le dispositif est identiquement pareil. Si on les envisage sous les

mêmes aspects, si l'on en prend pour ainsi dire le moule local, on n'aperçoit rien qui les distingue entre eux; tandis que d'autres, au contraire, sont manifestement dissemblables. Si l'on suppose que de tels corpuscules, ayant des dimensions insensibles, viennent à s'agréger librement, et avec lenteur, dans un milieu homogène illimité, en vertu de forces attractives s'exerçant à petites distances, toute particularité de superposition qui s'appliquerait à un des éléments du solide primitif, devrait s'opérer également sur tous ses semblables, puisque les conditions déterminantes seraient localement identiques pour tous. Cette similarité d'effets pareils, devant résulter de la similarité des actions physiques exercées par les parties semblables, a été justement appelée par Haüy la *loi de symétrie*. Quoique l'ensemble de conditions abstraites, qui en établirait physiquement la nécessité, ait dû, sans doute, ne pas se trouver toujours complétement réuni dans la formation des cristaux naturels, l'influence mécanique de la similarité des parties paraît y avoir été bien puissante. Car les conséquences de cette loi abstraite se voient, en effet, réalisées, avec une prédominance incontestable, dans la généralité des produits de la cristallisation. Elle semble exprimer le cours ordinaire et régulier du phénomène; de sorte que les formes qu'on lui voit permettre ou exclure, dans chaque cristal de dimension sensible, fournissent les indications les plus évidentes, comme aussi habituellement les plus sûres, pour découvrir son type générateur. Toutefois, on rencontre des cas nombreux où la cristallisation y déroge; non pas en présentant, sur tel ou tel élément du cristal, quelque particularité isolée que l'on puisse imputer à des circonstances accidentelles; mais en offrant, au contraire, un ensemble sy-

métrique d'effets dissymétriques, qui se correspondent, avec une diversité régulière et constante, sur les plages diamétralement opposées du cristal. Haüy avait aperçu et signalé ces exceptions, qu'il assimilait à ce qui arrive dans les plantes, lorsqu'on y voit occasionnellement avorter un certain nombre des organes que les lois générales de la végétation leur assignent; et il les attribuait à des influences indépendantes de l'attraction moléculaire, par exemple, à la polarité électrique. Mais le phénomène a beaucoup plus d'importance qu'il ne le croyait. Dans de tels cas, si l'on considère le système total de facettes secondaires, toujours en nombre pair, que la loi de symétrie aurait exigées ou permises, on trouve que la moitié juste de ce nombre y manquent, ou s'y trouvent remplacées par d'autres, dissemblables, soit en dérivation, soit en grandeur, à leurs opposées. Quoique Haüy ait eu l'occasion de voir et de signaler presque toutes les individualités de ces formes régulièrement incomplètes, il semble n'avoir pas aperçu ce que cette dérogation à la loi de symétrie avait elle-même de symétrique et de général. C'est ce qu'a fait depuis un célèbre cristallographe allemand, M. Weiss, en ramenant l'étude comparée des cristaux à dépendre de conceptions géométriques plus abstraites, qui font plus aisément découvrir leurs rapports d'ensemble. Il a désigné ce remarquable phénomène par le nom général d'*hémiédrie*, qui est aujourd'hui adopté universellement, dans l'acception qu'il lui a donnée. Les cristallographes ont déterminé, depuis par le calcul, toutes les circonstances géométriques dans lesquelles il peut mathématiquement se produire; mais ils ont beaucoup moins cherché à découvrir les rapports physiques ou mécaniques qu'il peut avoir avec la constitution des particules

cristallines mêmes. En se dirigeant vers ce but, M. Pasteur a été conduit à sa première découverte. Il en a fait depuis l'objet constant de ses travaux ; et c'est également sous ce point de vue que nous devons surtout envisager ceux qu'il vous présente encore aujourd'hui. Car c'est de là qu'à nos yeux, ils tirent leur principale importance.

Il s'est attaché, d'abord, à spécifier exactement les caractères propres de l'hémiédrie que présentaient les cristaux de ses deux acides constituants du racémique, ainsi que les nombreuses combinaisons salines cristallisables, toutes douées comme eux de pouvoir rotatoire, dans lesquelles il les avait séparément engagés. L'étude comparative de tous ces produits lui fit reconnaître la nécessité de partager les formes hémiédriques en deux grandes classes, qu'il distingue par les dénominations de *superposables* et de *non superposables*. Voici le motif de cette séparation.

Prenez un cristal hémiédrique quelconque, appartenant à une substance dont vous aurez reconnu la forme primitive ; et l'ayant placé devant vous, dans une position fixe, restituez-lui par la pensée les facettes qui lui manquent, pour que la loi de symétrie se trouve satisfaite. Puis, supprimez-y fictivement les facettes réelles, et ne lui laissez que les idéales. Vous obtiendrez ainsi un second cristal, qui sera encore individuellement hémiédrique, et qui, de plus, appartiendra à la même substance, soit en fait, si la nature le réalise, soit par dérivation géométrique, si elle ne vous le présente pas. Or, dans certains cas, ce second cristal ne sera autre chose que le premier, qui aurait tourné angulairement, d'un certain nombre de degrés, autour d'un de ses axes ; de sorte qu'il deviendra complétement identique et superposable à celui-là, si

vous lui imprimez ce même mouvement angulaire en sens opposé. C'est là ce que M. Pasteur appelle une *hémiédrie superposable*. Mais, dans d'autres cas, le cristal fictif, en quelque sens qu'on le tourne, ne se trouvera jamais identique et superposable au réel. Il lui sera seulement symétrique, en prenant ce mot dans l'acception que les géomètres lui donnent, c'est-à-dire qu'il sera l'image de l'autre, vue dans un miroir. C'est là ce que M. Pasteur appelle l'*hémiédrie non superposable*.

Ce dernier genre d'hémiédrie est le moins ordinaire. Or, c'est celui qu'ont présenté les deux acides tartriques, *droit* et *gauche*, de M. Pasteur, ainsi que tous les sels, également doués de pouvoir rotatoire, qu'il en a dérivés, lorsque le caractère hémiédrique s'y laissait apercevoir. La mention de cette réserve est essentielle; car l'absence du signe n'entraîne pas l'impossibilité absolue de sa manifestation. L'expérience apprend, en effet, que, parmi les cristaux d'une même substance, on en trouve occasionnellement qui sont pourvus de facettes hémiédriques; tandis que sur d'autres, semblables dans tout le reste de leur ensemble, ces facettes manquent, ou sont toutes développées simultanément, comme l'exigerait la loi de symétrie. L'importance du fait que nous venons de rappeler consiste donc, en ce que, dans les deux acides tartriques *droit* et *gauche*, comme dans leurs sels, la seule sorte d'hémiédrie qui apparaisse est la non superposable. C'est encore l'hémiédrie non superposable que M. Pasteur vient de constater dans l'asparagine, dans quelques malates, et dans le glucosate de sel marin. Mais il n'a pu en apercevoir d'aucune sorte, dans l'acide aspartique, l'acide malique et les autres malates, quoiqu'il y ait pareillement constaté l'existence du

pouvoir rotatoire moléculaire. L'ensemble de ces faits peut conséquemment se résumer dans la proposition suivante.

Toutes les substances douées du pouvoir rotatoire que l'on a pu jusqu'à présent observer à l'état de cristal affecté de signes hémiédriques, présentent l'hémiédrie non superposable. L'hémiédrie superposable ne s'y rencontre jamais. Si les expériences ultérieures que l'on pourra faire continuent de confirmer cette exclusion, cela établira une connexion mécanique bien curieuse entre la dissymétrie propre aux molécules qui possèdent le pouvoir rotatoire, et le genre de dissymétrie spécial qu'elles impriment aux cristaux formés par leur agglomération.

Ceci conduit naturellement M. Pasteur à discuter la proposition inverse. L'hémiédrie non superposable, lorsqu'elle s'observe dans les cristaux d'une substance, est-elle un indice constant du pouvoir rotatoire moléculaire? Lui-même avait déjà trouvé des cas où cette réciproque n'a pas lieu, par exemple, le sulfate de magnésie, le sulfate de zinc, et leurs isomorphes. Il y ajoute aujourd'hui le formiate de strontiane, avec des particularités bien dignes d'intérêt.

La dissolution de ce sel est dépourvue de pouvoir rotatoire. Pourtant, les cristaux qu'elle dépose sont tous hémiédriques, et de l'espèce d'hémiédrie non superposable. Mais, ce qui est fort à remarquer, les deux formes opposées, droite et gauche, s'y produisent toujours simultanément, sans proportions fixes, dans une même cristallisation. Si l'on sépare les cristaux d'une même sorte, qu'on les redissolve, qu'on les abandonne de nouveau à leur propre réaction, ils reproduisent des cristaux des deux sortes, indifféremment mêlés ensemble.

Or, ni les uns ni les autres, étant dissous, ne manifestent le pouvoir rotatoire moléculaire.

Ainsi, jusqu'à présent, l'existence du pouvoir rotatoire, dans les molécules, paraît entraîner comme conséquence l'hémiédrie non superposable des cristaux qu'elles forment. Mais l'existence de celle-ci n'atteste point l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire. Ce manque de réciprocité n'a rien qui doive surprendre. Car la dissymétrie décélée par les effets optiques, dans les molécules qui possèdent ce pouvoir, paraît être d'une nature spéciale, puisqu'il s'est trouvé jusqu'ici exclusivement appartenir à des produits complexes, élaborés par l'organisme vivant. On n'a donc aucune difficulté à comprendre que de telles molécules impriment, aux cristaux qu'elles forment, des modifications que d'autres pourraient également produire, sans leur être en tout pareilles, et conséquemment, sans posséder la même spécialité optique dont elles sont douées. A cela il faut joindre une remarque très-curieuse de M. Pasteur. C'est que, dans le petit nombre de substances dépourvues de pouvoir rotatoire, où l'on a jusqu'ici observé l'hémiédrie non superposable, l'impossibilité de la superposition ne tient qu'à une dissemblance d'angles dièdres extrêmement faible; de sorte qu'on pourrait la dire géométrique, plutôt que physique. Les observations ultérieures feront voir si l'hémiédrie non superposable ne deviendrait un indice assuré du pouvoir rotatoire, que dans les cas où les conditions angulaires qui l'établissent, dépassent certaines limites d'amplitude.

Nous venons d'analyser ce que l'on pourrait appeler la *partie cristallographique* du mémoire de M. Pasteur. Nous allons maintenant en considérer la partie

chimique. Elle n'est pas moins intéressante que l'autre.

Voici d'abord le point de vue où il se place. Lorsque les groupes matériels qui constituent les molécules d'un corps possèdent le pouvoir rotatoire, l'existence de ce pouvoir n'est pas attachée, par une condition de nécessité absolue, à l'ensemble total du système qu'elles composent. Cet ensemble détermine seulement le sens et l'intensité de l'action. La preuve, c'est qu'on peut faire varier à volonté ces deux effets, en mettant le groupe actif, déjà formé, en présence d'autres groupes matériels, même inactifs, avec lesquels il peut se combiner chimiquement, sans décomposition. Car le système moléculaire résultant conserve le pouvoir rotatoire, qui se trouve modifié seulement quant aux deux particularités précitées. Il est bien entendu que ces combinaisons, comme aussi les variations de pouvoir qui en résultent, s'effectuent sous la condition que les groupes moléculaires sont mis en présence à l'état liquide, de manière à pouvoir réagir librement, et tous ensemble, les uns sur les autres, dans l'espace total où ils sont répartis. Réciproquement, si l'on retire de la combinaison la substance individuellement inactive qu'on y avait introduite, le groupe actif, non décomposé, reparaît avec le même pouvoir qu'il avait primitivement. D'après cela, quand un produit organique défini, doué du pouvoir rotatoire, a été ainsi observé, dans l'état de composition complexe que la nature lui donne, ce doit être une étude bien curieuse que d'essayer de lui enlever un ou plusieurs de ses principes constituants chimiques, soit partiellement, soit en totalité, puis de les remplacer par d'autres ; et de suivre les variations du pouvoir rotatoire dans ces états divers, jusqu'à ce qu'on arrive à reconnaître le groupe le moins complexe auquel ce pouvoir

est essentiellement attaché, et dont la destruction le fait disparaître.

M. Pasteur présente, dans son mémoire, une suite de recherches chimiques, faites sur l'asparagine, l'acide aspartique et l'acide malique, en vue des considérations que nous venons de signaler. Prenant d'abord la première de ces substances dans l'état où la nature la donne, il y a constaté l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire; et il a reconnu les différences considérables que ce pouvoir présente, selon que l'asparagine est dissoute dans l'eau pure, ou avec l'adjonction des alcalis et des acides, sous les conditions de temps et de température nécessaires pour qu'elle ne soit pas altérée chimiquement par eux. Il a alors excité la réaction, de manière à lui enlever, soit 1, soit 2 équivalents d'ammoniaque; ce qui, comme on le sait, laisse pour résidu les deux groupes moléculaires qui constituent l'acide aspartique et l'acide malique. Chacun de ces dérivés lui a encore présenté le pouvoir rotatoire, dont il a de même étudié les variations dans des milieux divers, ainsi que dans toutes les combinaisons salines où il a pu les engager. L'acide malique ainsi obtenu s'est montré identique à celui que l'on retire immédiatement des baies du sorbier.

On sait que la plupart des acides végétaux, lorsqu'ils sont attaqués par la chaleur, donnent, dans leur décomposition progressive, divers produits encore acides que l'on appelle pyrogénés. L'acide malique, traité ainsi, en fournit successivement deux, isomères l'un à l'autre, et dont la composition pondérable ne diffère de la sienne que par la privation d'un certain nombre d'équivalents d'eau. On les distingue entre eux par les dénominations de *maléique* et de *paramaléique*. Ce dernier a été nommé aussi *fumarique*,

parce qu'on le trouve formé naturellement dans la fumeterre. M. Pasteur a reconnu que ni l'un ni l'autre ne possèdent le pouvoir rotatoire. Il a observé aussi l'absence de ce pouvoir dans l'acide pyrotartrique, qui dérive du tartrique par des procédés pareils, mais qui en diffère par la privation d'un certain nombre d'équivalents d'eau et d'acide carbonique. Ainsi, les molécules qui composent ces corps pyrogénés n'ont plus le mode spécial de constitution d'où la faculté optique résulte. Mais l'ont-ils perdue parce que la chaleur a seulement enlevé à leurs groupes primitifs quelques-uns de leurs éléments chimiques, ou aussi parce qu'elle aurait dérangé leur mode d'organisation? Il est fort à présumer que ce dernier effet s'y est opéré concurremment avec l'autre; car on l'observe déjà, quoiqu'à un degré moindre, dans des circonstances où l'action de la chaleur a été beaucoup moins vive et n'a même enlevé au groupe primitif aucun de ses éléments pondérables. Par exemple, lorsqu'on fait fondre l'acide tartrique cristallisé, sans lui rien faire perdre de ses principes constituants, et qu'on en dérive ainsi son isomère qu'on appelle le *métatartrique*, on trouve que celui-ci a éprouvé, dans sa faculté rotatoire, des modifications très-considérables, qui ne disparaissent qu'après un certain temps, lorsqu'il a repris de lui-même sa constitution primitive, dans l'état liquide, en présence de l'eau ou d'autres corps sur lesquels on le fait agir; comme si cette réaction le ramenait plus ou moins promptement à son premier état. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner, si l'effet beaucoup plus profond de la chaleur dans la formation des acides pyrogénés imprime aux groupes primitifs une perturbation assez puissante, pour

qu'ils perdent totalement le pouvoir rotatoire, après qu'ils l'ont subie.

Il nous reste à signaler, dans le mémoire de M. Pasteur, un dernier sujet d'étude expérimentale qui s'offrait directement à ses recherches, et dont les conséquences ultérieures pourront être fort importantes. L'acide malique et l'acide tartrique ont entre eux des analogies qui semblent très-intimes. Tous deux sont bibasiques; et le second ne diffère chimiquement du premier que par l'adjonction de deux équivalents d'oxygène. Ils se produisent simultanément dans le raisin; et on les y trouve en proportions diverses, aux diverses phases de la maturation; de sorte que la nature paraît les y transformer progressivement l'un dans l'autre. M. Pasteur s'est attaché profondément à étudier ces relations analogiques. Il les a suivies comparativement, dans les modifications du pouvoir rotatoire, dans les réactions chimiques, dans les formes cristallines des sels. Tout cela le conduit, non pas à affirmer, mais à présumer avec beaucoup de vraisemblance, qu'il doit exister deux acides maliques à rotation inverse, ayant entre eux des relations pareilles à celles de l'acide tartrique gauche avec l'acide tartrique droit. Ceci est une induction qu'il faudra suivre et s'efforcer d'établir par l'expérience; mais, avec les réserves qu'il y a mises, il a eu toute raison de la signaler.

L'Académie voit, par cet exposé, que tous les résultats, si nombreux et si imprévus, qui lui ont été présentés depuis trois ans par M. Pasteur, sont dus à l'application heureuse, et constamment suivie, d'un caractère cristallographique dont, avant lui, l'importance physique avait été seulement soupçonnée, et signalée par conjecture, sans qu'on l'eût jamais employé

comme élément de recherche chimique. M. Pasteur a montré, par des faits irrécusables, que ce caractère peut offrir un indice délicat, mais cependant appréciable, de relation et de dépendance mutuelle, entre la configuration externe des cristaux de dimension sensible, et la constitution individuelle des groupes moléculaires qui les engendrent. Cet indice lui a servi de fil conducteur pour diriger ses investigations, et pour leur appliquer avec clairvoyance, sans hasard, les ressources de la chimie et de l'optique, deux sciences dont l'association à la cristallographie est indispensable pour pénétrer dans le mécanisme intérieur des corps. Cette persévérance à poursuivre une même idée, en y faisant concourir l'ensemble des connaissances acquises qui peut la rendre féconde, est un gage assuré de succès ultérieur, auquel, malheureusement, on semble se fier trop peu aujourd'hui. Si M. Pasteur persiste dans la voie qu'il s'est ouverte, on peut lui prédire que ce qu'il y a déjà trouvé n'est que le commencement de ce qu'il y trouvera. Le caractère cristallographique auquel il s'est attaché n'est, sans doute, qu'un des filons de cette mine. Il faut, qu'en s'aidant des agents physiques et mécaniques, il le force à se découvrir quand il est théoriquement possible, et qu'il ne se manifeste pas spontanément; ou encore, ce qui sera peut-être moins difficile, qu'il en cherche ou en fasse naître d'autres, qui puissent au besoin le suppléer. La cristallographie physique est un sujet d'étude à peine abordé. Les découvertes qu'on y pourrait faire ne seraient pas seulement précieuses à titre de vérités nouvelles, mais comme fournissant des instruments nouveaux d'investigation. Cela nous dévoilerait peut-être les relations secrètes qu'ont entre eux tant de corps que la nature dérive si aisément les uns des

autres, et qui se présentent jusqu'ici à notre ignorance comme des individualités isolées. La constitution binaire de l'acide racémique n'est vraisemblablement pas un fait unique ; d'autres cas analogues sont à soupçonner, n'attendant qu'un nouvel artifice de résolution. M. Pasteur est mieux préparé que personne à exploiter fructueusement ce champ de travaux.

L'accueil favorable que l'Académie avait accordé aux précédentes recherches de M. Pasteur, a été pour lui un puissant encouragement à y persévérer. Nous espérons qu'elle sera disposée à lui continuer ces témoignages d'une bienveillance qui ne fait qu'accroître ses efforts pour s'en rendre digne. C'est pourquoi nous proposons à l'Académie d'accorder encore à ce nouveau mémoire de M. Pasteur l'honneur d'être inséré au Recueil des savants étrangers.

RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES (1)

SUR PLUSIEURS MÉMOIRES, NOTES ET LETTRES

DE M. DE QUATREFAGES ET DE M. SOULEYET,

RELATIFS A L'ORGANISATION

DES MOLLUSQUES GASTÉROPODES

DITS PHLÉBENTÉRÉS;

PAR M. Is. GEOFFROY SAINT-HILAIRE;

AU NOM D'UNE COMMISSION COMPOSÉE DE MM. DUMÉRIL, SERRES, FLOURENS, MILNE EDWARDS, VALENCIENNES ET Is. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

L'Académie sait avec quelle persévérance le groupe des Mollusques gastéropodes nudibranches a été étudié, depuis plusieurs années, par deux zoologistes distingués : l'un, M. de Quatrefages, dont le nom est attaché à des recherches nombreuses et importantes; l'autre, M. Souleyet, honorablement connu par ses travaux comme médecin et naturaliste dans l'une des récentes expéditions autour du monde. Dans le sujet, aussi difficile que nouveau, auquel se sont attachés ces

(1) Séance du 13 janvier 1851. L'Académie a ordonné l'impression de ce Rapport dans le recueil de ses Mémoires.

deux observateurs, il était inévitable qu'ils ne se trouvassent pas quelquefois en contradiction. Mais la divergence des résultats auxquels l'un et l'autre sont arrivés, s'est trouvée beaucoup plus grande qu'il n'y avait lieu de le prévoir : sur un grand nombre de points, dont plusieurs d'une grande importance, M. de Quatrefages et M. Souleyet ont vu très-différemment; et sur d'autres, où ils avaient du moins constaté les mêmes faits, ils ont cru devoir recourir pour eux à des interprétations très-diverses.

L'Académie était le juge naturel de ces dissentiments : MM. de Quatrefages et Souleyet les ont en effet portés devant elle. De là les nombreux mémoires, notes et lettres que nous ont successivement lus ou adressés les deux auteurs, chacun d'eux invoquant tour à tour à l'appui de ses vues de nouveaux faits et de nouvelles considérations théoriques, et s'efforçant de préciser et de démontrer, tout en les rectifiant sur quelques points, les résultats par lui déduits de ses recherches.

La Commission à laquelle avaient été renvoyés tous ces documents était malheureusement devenue incomplète par la perte de M. de Blainville. L'Académie, dans la séance du 10 juin 1850, a définitivement chargé de leur examen MM. Serres, Flourens, et les membres de la Section de zoologie.

MM. de Quatrefages et Souleyet se sont mis, avec le plus grand empressement, à la disposition, soit de la Commission, qui les a, à plusieurs reprises, appelés dans son sein, soit de chacun de ses membres : ils nous ont donné toutes les explications que nous avons pu désirer sur leurs anciens travaux ; ils ont mis sous nos yeux les préparations antérieurement faites par eux ; ils ont fait, soit devant nous, soit dans les intervalles des séances de la Commission, toutes celles que nous

avions jugées propres à nous éclairer, toutes celles du moins qui étaient possibles dans une saison aussi défavorable. La Commission a pu ainsi se former une opinion sur plusieurs des points mis en discussion; si, sur d'autres, elle a dû suspendre son jugement, les questions sont, du moins, nettement posées, et nous sommes fondés à espérer que leur solution ne se fera pas longtemps attendre, lorsqu'il sera possible de se procurer des animaux frais et en nombre suffisant.

Nous n'avons pas seulement, dans ce Rapport, à constater les progrès récents et l'état actuel de la science; nous devons aussi déterminer ce qu'elle doit à chacun des deux zoologistes qui nous ont soumis leurs travaux. Pour éclairer autant qu'il est en nous un débat si longtemps continué, et devenu si complexe; pour en préciser l'objet et les termes, et surtout pour dégager les faits annoncés et les vues émises par MM. de Quatrefages et Souleyet d'interprétations et d'exagérations souvent reproduites, un court historique des travaux successivement présentés à l'Académie par ces deux savants nous a paru devoir précéder l'exposé des résultats de l'examen fait par la Commission. Les questions à résoudre vont se trouver énoncées dans cet exposé par les auteurs eux-mêmes, et elles le seront dans l'ordre même où ils les ont abordées, et avec les solutions qu'ils ont admises.

Pour ne négliger aucun des éléments de la question, nous devons remonter à l'origine même de la série de travaux dont nous avons à rendre compte à l'Académie. Cette origine est dans une note adressée, en octobre 1842, des côtes de la Manche, par M. de Quatrefages (1) : il venait de

(1) Voyez les *Comptes rendus des séances de l'Académie*, t. XV, p. 798.

retrouver, chez une petite Éolide, une disposition très-remarquable du tube digestif et de ses annexes, déjà connue par des observations faites presque simultanément, chez d'autres Nudibranches, par M. Milne-Edwards à Nice, M. Delle Chiaje à Naples, et plus anciennement, chez un Inférobranche, par Meckel, en Allemagne. En janvier 1843, M. de Quatrefages donne, dans une autre note (1), le nom d'*Éolidine paradoxale* à l'Éolide qu'il avait observée, et sur laquelle il revient bientôt après, pour exposer avec détail, dans un mémoire étendu, tous les résultats de ses recherches (2). Il n'est encore question, dans ces divers travaux, ni des *Phlébentérés* ni du *phlébentérisme*. Mais, dans l'automne de la même année, M. de Quatrefages, ayant repris en Bretagne ses recherches sur les animaux de nos côtes (3), fixe l'attention sur d'autres Mollusques, les Actéons d'Oken, jusqu'alors considérés comme voisins des Aplysies, ou même comme des Aplysies; signale leurs affinités avec son Éolidine, c'est-à-dire avec les Éolides, et indique, comme devant réunir ces divers Mollusques et d'autres encore, un ordre nouveau qu'il établit, en effet, en janvier 1844, dans un mémoire *ex professo* (4) : cet ordre,

(1) *Résultats de quelques recherches relatives à des animaux invertébrés faites à Saint-Vast-la-Hougue*, dans les *Comptes rendus*, t. XVI, p. 31.

(2) *Mémoire sur l'Éolidine paradoxale;* extrait dans les *Comptes rendus*, t. XVI, p. 1123. Ce mémoire a paru en entier dans les *Annales des sciences naturelles, Zoologie*, 2e série, t. XIX, p. 274.

(3) *Comptes rendus*, t. XVII, p. 319.

(4) Voyez *Mémoire sur les Phlébentérés, ordre nouveau de la classe des Gastéropodes, établi d'après l'examen anatomique et physiologique des genres Zéphyrine, Actéon, Actéonie, Amphorine, Pavois, Chalide*, dans les

que M. de Quatrefages a depuis abaissé au rang d'une simple famille, est celui des Phlébentérés, *Phlebenterata*.

Nous avions à rappeler, mais non à discuter ces divers travaux sur lesquels un rapport a déjà été fait à l'Académie en même temps que sur d'autres recherches de M. de Quatrefages. C'est alors, et sur la proposition d'une Commission dont faisaient partie trois membres de la Commission actuelle, que l'Académie voulut bien envoyer l'auteur en Sicile, afin qu'il pût y poursuivre, dans des circonstances plus favorables, ses observations sur divers groupes zoologiques, et en particulier sur les Mollusques phlébentérés.

Dans le même moment où ces Mollusques étaient étudiés par M. de Quatrefages sur divers points des côtes de la Méditerranée, ils l'étaient sur celles de l'Océan, et à Paris même, par M. Souleyet. Le premier avait à peine fait connaître à l'Académie, en juillet 1844, les résultats de ses nouvelles recherches, qu'elle recevait du second un mémoire destiné à les réfuter sur plusieurs points capitaux. Nous ne pouvons nous dispenser de donner une analyse de ces deux documents importants (1).

Selon M. de Quatrefages, les Mollusques phlébentérés forment, parmi les Gastéropodes, un ordre distinct des Nudi-

---

Comptes rendus, t. XVIII, p. 13 (extrait), et (sous un titre un peu différent) dans les *Annales des sciences naturelles*, *Zoologie*, 3e série, t. I, p. 129.

(1) Quatrefages, *Sur les Mollusques gastéropodes*, lettre datée de Messine, 25 juin 1844, lue à l'Académie le 15 juillet, et insérée dans les *Comptes rendus*, t. XIX, p. 190.

Souleyet, *Observations sur les Mollusques gastéropodes désignés sous le nom de* Phlébentérés, *ibid*, p. 355.

branches, par la tendance de leurs organes extérieurs à la symétrie binaire. Le caractère dominateur de cet ordre est la fusion de la fonction digestive avec les fonctions respiratoire et circulatoire. De là, la disposition des organes de respiration *proprement dits*, et la simplification progressive de l'appareil circulatoire, l'absence des veines étant constante, celle des artères et du cœur, fréquente. Du tube digestif, dont la terminaison n'a pu toujours être aperçue, naît un appareil dit *gastro-vasculaire*, qui affecte deux dispositions très-différentes : tantôt il consiste en deux gros troncs, puis en branches d'où partent des cœcums qui pénètrent jusque dans les appendices extérieurs du corps; tantôt, et plus simplement, il se présente sous la forme de deux poches latérales qui occupent la plus grande partie de l'abdomen, mais n'envoient aucun prolongement au dehors. Dans le premier cas, la division de l'appareil digestif entraîne le morcellement du foie ; dans l'autre, cet organe forme une portion des parois des poches abdominales ; mais jamais il n'existe comme organe aggloméré.

Selon M. Souleyet, l'organisation de ces mêmes Mollusques est bien moins différente de celle des autres Gastéropodes. Ils sont pourvus d'un cœur, d'un système artériel, et même aussi d'un système veineux qu'il est toutefois beaucoup plus difficile de démontrer. L'auteur cite, en particulier, comme constatées par lui, chez l'Éolide de Cuvier, de petites veines se portant de la masse viscérale, et surtout de l'ovaire, vers l'enveloppe extérieure. Selon M. Souleyet encore, l'oreillette du cœur, chez le même Mollusque, communique, par des vaisseaux susceptibles d'être injectés, avec les appendices extérieurs, ou comme il les nomme, les *appendices branchiaux*. Ces appen-

dices sont, en effet, pour lui, les organes essentiels de la respiration, cette fonction ne pouvant s'exercer, comme on l'avait admis, par l'action de l'oxygène dissous dans l'eau sur les liquides contenus dans les cœcums ou appendices intestinaux : ceux-ci, en effet, dit l'auteur, sont enveloppés, dans les appendices extérieurs où ils pénètrent, par une couche plus ou moins épaisse de substance granuleuse, qui n'est autre qu'une portion du foie disséminé. On voit que M. Souleyet adopte ici la détermination que M. de Quatrefages avait donnée du foie ; mais il regarde comme une simple dépendance de cet organe, et il nomme appareil *gastro-biliaire*, et non plus *gastro-vasculaire*, le système de canaux qui, chez les Éolides et dans les genres voisins, naît du tube digestif, et se porte vers l'extérieur. De même, d'accord avec M. de Quatrefages sur la disposition ramifiée de ce tube, il en décrit différemment la terminaison, et le présente comme beaucoup plus complet qu'on ne l'avait dit. En résumé, pour M. Souleyet, les trois grandes fonctions de la nutrition ne seraient nullement confondues : chacune d'elles aurait ses organes propres, comme chez les Mollusques supérieurs.

Nous devons faire remarquer qu'à l'époque où M. Souleyet écrivait et adressait à l'Académie le mémoire que nous venons d'analyser, M. de Quatrefages était encore sur les bords de la Méditerranée, continuant ses recherches et en vérifiant de nouveau les diverses parties. Plus d'un résultat prématurément annoncé eût été, sans nul doute, rectifié par son auteur, si le mouvement de la science n'eût été si précipité. C'est à bon droit qu'il en a fait la remarque ; à bon droit aussi que, dans deux mémoires adressés à l'Académie, comme réponse à M. Souleyet, en octobre et novembre

1844 (1), il insiste sur les doutes qu'il avait exprimés, sur les réserves qu'il avait faites dans divers passages.

Dans les mêmes mémoires, M. de Quatrefages aborde le fond de la question, s'appuyant à la fois sur de nouvelles observations et sur des considérations théoriques, souvent d'un ordre très-élevé. C'est ainsi qu'il est conduit à discuter, s'il existe une seule série animale, descendant par des dégradations successives, des premiers Mammifères aux derniers Radiaires ; ou plusieurs séries dans lesquelles l'organisation se dégrade parallèlement, sans qu'il y ait corrélation entre les modifications de la forme générale du corps et celles de l'organisation interne, par conséquent sans que les premières puissent être regardées comme l'indice et en quelque sorte comme la traduction extérieure des secondes. C'est la pluralité des séries et la dégradation organique de plusieurs d'entre elles qu'admet M. de Quatrefages ; et, selon lui, c'est à la fois dans le règne animal considéré dans son ensemble et dans plusieurs des séries partielles que se retrouve le *phlébentérisme*, c'est-à-dire (car tel est le sens que l'auteur donne à ce mot, ici employé pour la première fois) la disposition ramifiée du tube digestif. Presque partout, dit l'auteur, cette dis-

---

(1) Ces mémoires ont pour titre :

Le premier : *Réponse aux observations présentées à l'Académie par M. Souleyet sur mes travaux relatifs aux Phlébentérés ; Comptes rendus*, t. XIX, p. 806.

Le second : *Observations générales sur le phlébentérisme, et anatomie des Pycnogonides ; ibid.*, p. 1150.

La première réponse de M. de Quatrefages avait été annoncée à l'avance par une lettre insérée aussi dans les *Comptes rendus, ibid.*, p. 775.

position coïncide avec une dégradation manifeste de l'organisme entier, avec la disparition totale ou partielle des organes spéciaux de respiration, avec la simplification ou l'annihilation complète de l'appareil circulatoire.

Si l'attention du monde savant s'est si longtemps fixée sur une discussion qui, pour des esprits superficiels, pouvait sembler d'un très-médiocre intérêt, c'est qu'en effet, toutes ces questions importantes, et d'autres encore, s'y trouvent implicitement comprises. M. de Quatrefages, que M. Souleyet y avait d'ailleurs appelé, a donc dû s'avancer sur ce terrain. Nous ne l'y suivrons pourtant pas. C'est aux faits que nous devons essentiellement nous attacher : une fois d'accord sur eux, on le serait bientôt sur leur explication et sur leurs conséquences. Et nous croyons devoir aussi, tout en signalant l'intérêt des faits que rappelle ou que fait connaître M. de Quatrefages, relativement à divers animaux, soit articulés, soit radiaires, et notamment aux Pycnogonides, nous abstenir d'étendre encore le champ d'une discussion si complexe déjà, et ne point franchir les limites de l'embranchement des Mollusques.

Au reste, les deux auteurs reviennent bientôt eux-mêmes, et pour n'en plus sortir, au sujet principal de leurs recherches. Une note et un mémoire de M. de Quatrefages en 1845 et 1848, deux mémoires et trois notes de M. Souleyet en 1845, 1846 et 1850 (1), sont presque entièrement relatifs aux Mollusques phlébentérés. Dans cette dernière phase du débat où chacun apporte de nouveaux faits à l'appui de ses vues, de

(1) Ces notes et mémoires sont les suivants :

Souleyet, *Observations anatomiques et physiologiques sur les genres*

celles du moins qu'il croit devoir maintenir, les recherches relatives à l'appareil circulatoire sont celles sur lesquelles nous devons surtout fixer l'attention de l'Académie. Les auteurs ne sont plus alors très-loin de s'entendre en ce qui concerne le système artériel, dont M. de Quatrefages, dès le commencement de ses travaux, avait aperçu une partie dans deux espèces. La dissidence est moindre encore à l'égard des vaisseaux branchio-cardiaques que M. de Quatrefages, dès sa première réponse à M. Souleyet, se montrait disposé à admettre dans quelques genres; mais, sur le système veineux général, le désaccord est toujours aussi marqué. M. de Quatrefages nie toujours son existence, et croit pouvoir démontrer que le sang ne peut arriver des organes au cœur qu'à travers des lacunes, et en s'épanchant dans la cavité viscérale. M. Souleyet croit, au contraire, pouvoir établir l'existence d'un système véritablement veineux; et, si l'on peut faire passer l'injection de la cavité viscérale dans l'appareil circulatoire, ce

---

Actéon, Éolide, Vénilie, Calliopée, Tergipe, etc.; dans les *Comptes rendus*, t. XX, p. 73 (par extrait).

Quatrefages, *Réponse à la note présentée dans la séance précédente par M. Souleyet*, *ibid.*, p. 152.

Souleyet, *Réponse à la dernière note de M. de Quatrefages*, *ibid.*, p. 238. — *Observations sur les organes de la circulation des Mollusques*, *ibid.*, p. 862. — *Anatomie des genres Glaucus, Phyllirhoé et Tergipe*, *ibid.*, t. XXII, p. 473.

Quatrefages, *Résumé des observations faites en* 1844, *sur les Gastéropodes phlébentérés*, dans les *Annales des sciences naturelles, Zoologie*, 3e série, t. X, p. 121.

Souleyet, *Documents relatifs à la question du phlébentérisme; Comptes rendus*, t. XXX, p. 824 (simple mention).

n'est, selon lui, qu'accidentellement et par suite de la déchirure des tissus, éminemment délicats, de ces petits animaux.

Dans les nombreux mémoires et notes soumis par eux au jugement de l'Académie, MM. de Quatrefages et Souleyet ont traité de plusieurs autres questions que nous avons le regret de ne pouvoir qu'indiquer ici. Tous deux ont fait de l'organisation tout entière de plusieurs des animaux dont ils se sont si longtemps occupés, et en particulier du système nerveux et de l'appareil générateur, une étude détaillée et très-fructueuse pour la science. Dans leurs mémoires encore, la détermination et la caractéristique des genres, la synonymie des espèces, ont été discutées à plusieurs reprises; et sous ce point de vue aussi, la série des travaux dont nous avions à faire l'examen est loin d'avoir été inutile à la zoologie. Mais là n'était pas l'intérêt principal des recherches de MM. de Quatrefages et Souleyet, et nous avons dû nous restreindre aux questions qui ont été l'objet de tant d'efforts de la part des deux savants zoologistes, et que nous avons voulu, dans le résumé qui précède, faire poser par eux-mêmes devant l'Académie.

Nous allons les reprendre maintenant une à une, et examiner la valeur des arguments produits de part et d'autre, afin de déterminer lesquelles peuvent être considérées comme dès à présent résolues, lesquelles attendent encore une solution.

Entre toutes, celles qui ont été le plus débattues entre les deux auteurs sont celles qui se rapportent à l'appareil circulatoire et à la circulation. Aussi plusieurs points capitaux se trouvent-ils ici, comme on va le voir, complétement mis hors de doute.

Existe-t-il, chez les Mollusques dits phlébentérés, un appareil circulatoire?

Examinons cette première question parties par parties.

Le cœur existe-t-il? M. de Quatrefages l'avait, dès l'origine, aperçu chez l'Éolide paradoxale; il l'a vu aussi en Sicile dans une autre espèce. M. Souleyet l'a retrouvé non-seulement chez les Zéphyrines, les Tergipèdes et les Calliopées, genres voisins des Éolides, mais aussi parmi les Actéoniens, et dans un Mollusque voisin des Chalides et des Pavois, c'est-à-dire dans les trois tribus qui, selon la classification de M. de Quatrefages, forment le groupe des Phlébentérés. Dans toutes trois, le cœur se compose d'un ventricule et d'une oreillette. Les observations de M. Souleyet sur ce sujet concordent généralement avec celles que venait de faire un peu avant lui M. Nordmann chez les Tergipèdes, ou du moins chez les individus déjà très-avancés en développement; car chez ces Mollusques, comme chez les Actéons, d'après le remarquable travail de M. Vogt, le cœur paraît ne se former que très-tardivement. Elles concordent de même avec les résultats, postérieurement acquis à la science, des recherches de divers auteurs, notamment, en France, de M. Blanchard, et en Angleterre de M. Allmann et de MM. Alder et Hancock; celles-ci particulièrement intéressantes en ce qu'elles portent, en partie, sur un Mollusque appartenant à celle des trois tribus de M. de Quatrefages qu'avait le moins étudiées M. Souleyet.

A l'égard des artères, nous n'aurions guère qu'à répéter ce que nous venons de dire du cœur. M. de Quatrefages avait vu et décrit le système artériel chez son Éolidine, et depuis, en Sicile, dans une autre espèce. M. Souleyet a montré qu'il

existe dans les autres genres, et divers auteurs ont confirmé et complété ses observations.

Il est encore une partie de l'appareil circulatoire dont l'existence, annoncée par M. Souleyet, ne peut être révoquée en doute : c'est ce qu'on a appelé le *système veineux branchial* ou *branchio-cardiaque*. Ce système se compose-t-il de véritables vaisseaux ayant leurs parois propres, ou de simples canaux plus ou moins lacunaires? On peut conserver des doutes à cet égard ; mais l'existence même de ces vaisseaux ou canaux est certaine, et ce résultat est entièrement dû à M. Souleyet.

Reste la quatrième partie de l'appareil circulatoire, le système veineux général ou proprement dit. C'est ici que le défaut de matériaux s'est surtout fait sentir. Les deux auteurs se sont en vain efforcés de produire devant la Commission des arguments irrécusables ; contre chacun d'eux il s'est élevé des objections auxquelles on n'a pu répondre victorieusement.

Selon M. de Quatrefages, le système veineux manque, et les cavités du cœur communiquent avec des lacunes et avec la cavité viscérale elle-même. Donc une injection suffisamment fine devrait passer librement des unes dans les autres. M. de Quatrefages a mis en effet sous les yeux de la Commission une Éolide chez laquelle l'injection, poussée dans la cavité viscérale, était parvenue jusque dans les branchies : mais n'y avait-il pas eu déchirure?

Selon M. Souleyet, le système veineux est formé, soit de véritables veines à parois propres, soit de simples trajets veineux, sans communication avec la cavité viscérale. Une seule expérience dans laquelle nous eussions vu revenir au cœur, sans épanchement intermédiaire, un liquide poussé dans le

système artériel, eût tranché la question en faveur de M. Souleyet; mais cette démonstration ne nous a pas été fournie. Quant aux injections partielles que ce savant nous a soumises, et dans lesquelles il est bien vrai qu'aucun épanchement ne s'était fait dans la cavité viscérale, on a pu objecter l'état de contraction dans lequel étaient, par suite d'un long séjour dans l'alcool, les Mollusques dont M. Souleyet avait dû se servir, faute de pièces fraîches.

Au défaut de preuves directes que l'on pût considérer comme à l'abri de toute objection, M. de Quatrefages et M. Souleyet ont eu recours à des preuves indirectes et analogiques. Le premier s'est appuyé sur la conformité de sa manière de voir avec les résultats des recherches de MM. Milne Edwards et Valenciennes sur la circulation de divers Mollusques, soit de la classe des Gastéropodes, soit des autres classes du même embranchement. Si cette conformité ne peut fournir les éléments d'une démonstration, du moins ôte-t-elle, au résultat annoncé par M. de Quatrefages, le caractère d'une exception singulière, et par là même invraisemblable. Ainsi tombe, du moins, l'un des arguments le plus souvent opposés à l'auteur, et assurément l'un de ceux qui avaient le plus de valeur, selon les idées si longtemps et si généralement admises sur la prétendue perfection de l'appareil circulatoire dans tout l'embranchement des Mollusques.

De son côté, M. Souleyet a cherché à confirmer ses vues par l'étude anatomique de divers Gastéropodes pris en dehors du groupe des Phlébentérés de M. de Quatrefages, mais parmi des genres qui se lient intimement avec ces Mollusques, et sous deux points de vue différents : tels sont les Doris et les Tritonies, qui sont aussi des Nudibranches, mais

non des Phlébentérés, et les Diphyllidies, qui appartiennent à un autre ordre, mais y reproduisent une semblable disposition du tube digestif et de ses annexes. Chez ces Mollusques, moins petits et à tissus plus résistants, M. Souleyet a essayé de démontrer, par des injections, l'existence partielle d'un système veineux, sinon à parois propres, du moins bien limité. Les pièces qu'il a mises sous nos yeux tendent, en particulier, à démontrer l'existence d'une veine allant de l'ovaire vers les branchies, veine dont l'auteur aurait aperçu l'analogue chez les Éolides, mais sans pouvoir l'injecter. La Commission a vu avec beaucoup d'intérêt ces injections, principalement une injection faite chez une Tritonie. Mais, à part même quelques objections qui ont pu s'élever sur le fait en lui-même, la Commission a dû juger, de ces preuves prises en dehors des Nudibranches phlébentérés, comme des analogies invoquées d'autre part : elle est loin de les regarder comme sans valeur, mais elle ne saurait trouver en elles les éléments d'une démonstration rigoureuse. Il est clair qu'en pareille matière, et surtout à l'égard de groupes encore si peu connus, c'est aux faits seuls qu'il appartient de prononcer. La question de l'existence du système veineux chez les Phlébentérés reste donc douteuse.

Heureusement le doute ne s'étend pas à la fonction. Quel chemin suit le sang pour revenir des organes? On se divise ici ; mais on est unanime à reconnaître qu'il revient, que le cœur remplit les mêmes fonctions que chez les autres Gastéropodes, et que la circulation existe. Les Mollusques dits Phlébentérés rentrent donc, sous ce point de vue, dans les conditions physiologiques communes toute leur classe.

Nous avons dû insister sur les divers points de la discus-

sion relative à l'appareil circulatoire. Nous passerons beaucoup plus rapidement sur ce qui concerne la respiration.

Ici, et dès l'origine, les dissentiments ont été bien moindres, et aujourd'hui MM. de Quatrefages et Souleyet sont bien près de s'entendre, du moins en ce qui concerne ceux des Phlébentérés qui faisaient partie de l'ordre des Nudibranches de Cuvier. Les appendices dorsaux sont-ils des organes respiratoires? Oui, répondent de même M. de Quatrefages et M. Souleyet. Seulement le premier fait ici des restrictions et des distinctions que le second n'admet pas; distinctions qui se sont d'ailleurs en grande partie effacées dans le cours du débat. Ce ne sont pas des *organes respiratoires proprement dits,* disait d'abord l'auteur, dont la pensée, sur le fond de la question, ne prête d'ailleurs à aucune équivoque; car lui-même les appelle indifféremment, dès ses premiers mémoires, *cirrhes*, *branchies* et *cirrhes branchiaux*. Ce sont de véritables organes respiratoires, dit-il aujourd'hui, mais des organes qui n'ont pas le caractère de *branchies proprement dites*, et qui sont loin d'être les agents essentiels et uniques de la respiration, fonction qui s'accomplirait aussi, et en grande partie, par la peau. M. de Quatrefages invoque, à l'appui de ses vues à cet égard, divers arguments tirés de la disposition anatomique des parties, et deux expériences faites par lui sur une Zéphyrine et une Éolide vivantes : toutes les branchies ayant été enlevées, dit l'auteur, ces deux Mollusques ont survécu à cette ablation, et l'Éolide, dont la vie s'est prolongée pendant plusieurs mois, a même reproduit ses appendices. La Commission ne peut que citer les résultats de ces deux expériences, dont elle n'a pas été témoin.

Nous avons enfin à rendre compte de la dernière partie de

la discussion, celle qui est relative au tube digestif, au foie et aux divers canaux ou poches interposés entre eux. Dans les résultats, souvent opposés, souvent aussi concordants, des recherches de MM. de Quatrefages et Souleyet, séparons d'abord avec soin les faits qu'ils ont vus de leurs déductions, relativement, soit à la détermination anatomique des organes, soit à leurs usages physiologiques.

Sous le premier point de vue, les deux auteurs ont fait faire à la science de véritables progrès.

La disposition anatomique, éminemment remarquable, sur laquelle M. Milne Edwards venait de fixer enfin l'attention par ses observations sur la Calliopée, pouvait encore être regardée, malgré les indications données par divers auteurs mentionnés plus haut, comme un fait singulier et exceptionnel, lorsque M. de Quatrefages a retrouvé, soit cette disposition elle-même, soit une autre non moins remarquable, dans le genre Éolide, puis chez d'autres Nudibranches et dans le genre Actéon, en un mot, chez tous les Mollusques qu'il a nommés Phlébentérés.

Sauf des points secondaires, M. Souleyet a confirmé ici les résultats des observations de M. de Quatrefages sur les espèces qu'il a disséquées après lui; il a vu les mêmes faits ou des faits analogues chez quelques autres Nudibranches, et les a suivis de plus (ici sur les traces de Meckel et de M. Delle Chiaje) chez un Inférobranche, la Diphyllidie. Sur la disposition du foie disséminé et comme diffus, il y a de même accord entre les deux savants zoologistes sur les points principaux. Sur la masse buccale, sur les glandes salivaires, sur d'autres parties encore, nous les trouvons, au contraire, plusieurs fois en dissentiment; mais ce sont là des points qui,

tout importants qu'ils puissent être, ne sont que secondaires dans l'ensemble du débat, et sur lesquels nous ne saurions insister. Nous devons, au contraire, signaler comme d'un grand intérêt les recherches par lesquelles M. Souleyet a montré que le tube digestif est beaucoup plus complet, dans plusieurs espèces, que ne l'avait supposé M. de Quatrefages, et particulièrement qu'il existe un intestin ouvert à l'extérieur comme à l'ordinaire. Sur ce point encore, M. Souleyet a réussi à ramener au type général de leur classe plusieurs de ces Mollusques qui avaient été considérés comme exceptionnels et dégradés. Hâtons-nous d'ailleurs d'ajouter que dans son mémoire sur les Phlébentérés, antérieur, comme on l'a vu, à la discussion, M. de Quatrefages avait fait des réserves très-explicites sur l'existence possible de l'intestin et de l'anus ; il ne les avait pas vus, il inclinait à croire à leur absence ; mais lui-même en appelait à des observations ultérieures.

Si, des questions de fait, nous passons aux questions théoriques et d'interprétation, nous retrouvons les auteurs soutenant des opinions très-opposées. Un point, et l'un des plus importants, doit être toutefois excepté : Qu'est-ce que cette substance granuleuse, tantôt opaque et colorée, tantôt aussi transparente que le reste de l'animal, qui tapisse les cœcums plus haut mentionnés? C'est la substance même du foie, ici désagrégé et disséminé : telle est la détermination, aujourd'hui hors de doute, que M. de Quatrefages donne dès ses premiers travaux, détermination donnée aussi, et antérieurement, par Meckel et M. Delle Chiaje, et pleinement admise par M. Souleyet. Il y a donc ici accord entre tous les auteurs. Mais que sont les cœcums que revêt la substance hépatique, et les canaux avec lesquels ils communiquent? C'est le reste du

foie, ce sont des dépendances de ce viscère, c'est un appareil *gastro-biliaire,* selon M. Souleyet ; ce sont des ramifications du tube digestif, c'est un appareil *gastro-vasculaire,* selon M. de Quatrefages. Et les deux auteurs ne sont pas moins en dissentiment sur le rôle physiologique de ce remarquable appareil que sur sa détermination anatomique.

Ces questions sont, après ce qui est relatif à l'appareil circulatoire, celles sur lesquelles ont porté les efforts les plus persévérants de MM. de Quatrefages et Souleyet. Mais ici le problème est plus complexe, et, par sa nature même, il est de ceux dont les observations les mieux faites ne suffisent pas à fournir immédiatement la solution. La Commission n'a pas été mise à même de prononcer. Dans les arguments qu'il a fait valoir devant elle, chacun des auteurs a été beaucoup plus heureux, dans la réfutation des idées opposées aux siennes, que dans la démonstration de celles qui lui étaient propres. Ainsi, après les observations par lesquelles M. Souleyet a ramené sur tant de points les Mollusques phlébentérés aux conditions des Gastéropodes ordinaires, après celles surtout qui ont démontré l'existence d'un appareil circulatoire et d'une circulation, il n'était plus possible d'attribuer à l'appareil *gastro-vasculaire* les multiples et complexes fonctions qui lui avaient été d'abord attribuées, et M. de Quatrefages l'a depuis longtemps reconnu. De même, à leur tour, plusieurs des faits établis par ce savant, les dispositions très-variées et très-remarquables que présente cet appareil, et surtout les observations par lesquelles on a constaté, sur le vivant, tant à l'étranger qu'en France, le passage des matières alimentaires dans les ramifications vasculiformes et jusque dans les cœcums, four-

nissent, contre l'opinion qui fait de toutes ces parties un simple appareil *gastro-biliaire,* des objections dont il est impossible de méconnaître la gravité. La Commission doit donc désirer que la question soit reprise, et elle ne peut l'être plus utilement que par les deux savants qui ont consacré déjà tant de travaux à sa solution.

Il nous resterait à faire, pour la partie spécialement zoologique des travaux de MM. de Quatrefages et Souleyet, ce que nous venons de faire pour les résultats de leurs recherches anatomiques et physiologiques. Mais nous fatiguerions l'attention de l'Académie, s'il fallait suivre les auteurs sur ce nouveau terrain. Nous dirons seulement que, si diverses déterminations données par M. de Quatrefages ont pu être utilement rectifiées par M. Souleyet ou par d'autres zoologistes, le premier n'en a pas moins fait faire un pas à la science, en rapprochant les uns des autres, d'après des analogies organiques encore inconnues, divers Mollusques jusque-là disséminés dans deux ordres différents. Les restrictions que lui-même a fait subir à sa première opinion, et sur l'une desquelles il serait fort possible qu'il eût un jour à revenir, sont loin d'être, comme on a quelquefois paru le croire, un abandon déguisé des vues qu'il avait d'abord émises. Que le groupe des Phlébentérés ait une valeur ordinale selon la première opinion de M. de Quatrefages; qu'il doive constituer une simple famille selon son opinion actuelle, et même que cette famille doive être démembrée plus tard, comme l'auteur lui-même le prévoit, il n'en reste pas moins vrai que des affinités, d'un intérêt réel, ont été mises en lumière, et que la classification des Mollusques a fait un progrès qui n'est pas sans importance. Quel naturaliste ferait

aujourd'hui de l'Actéon une Aplysie en miniature ? Regrettons seulement qu'en formant un groupe qui repose incontestablement sur des caractères d'une grande valeur, la disposition ramifiée de l'appareil digestif et la décomposition du foie, M. de Quatrefages ait cru devoir donner à ce groupe, et à sa principale subdivision, ces noms de *Phlébentérés* et d'*Entérobranches*, qu'il eût fallu du moins clairement expliquer : noms dont l'introduction dans la science a pu compliquer et prolonger le débat, les interprétations qui se présentent le plus naturellement à l'esprit, ayant fait attribuer à M. de Quatrefages, jusque dans ces derniers temps, non-seulement des opinions qu'il n'avait plus, mais parfois des opinions qu'il n'avait jamais eues.

Nous terminons ici cet exposé, bien incomplet encore malgré son étendue, des longs travaux de MM. de Quatrefages et Souleyet sur les Mollusques, objets de cette discussion importante.

L'Académie partage maintenant sans doute avec nous la conviction que le débat qui a si souvent retenti devant elle n'aura pas été du moins perdu pour la science. L'anatomie des Éolides, des Actéons et des genres voisins était restée, jusque dans ces derniers temps, presque entièrement négligée : si, aujourd'hui, plusieurs questions importantes restent à résoudre à leur égard, d'autres, non moins importantes et en plus grand nombre, sont dès à présent résolues ; et il s'en faut de peu que la remarquable organisation de ces petits Mollusques soit aussi bien connue que celle de plusieurs des types les plus anciennement étudiés par les zoologistes.

Ces rapides progrès de la science sont dus, sans nul doute, en très-grande partie, aux efforts de M. de Quatrefages et de

M. Souleyet, et à l'opposition même de leurs vues, l'un ayant donné l'impulsion, le second l'ayant souvent et heureusement réglée et renfermée dans les limites de l'observation, et tous deux ayant fait connaître, à l'appui de leurs opinions respectives, un grand nombre de faits nouveaux, qui sont du moins autant de résultats définitivement acquis à la science.

La Commission propose donc à l'Académie d'accorder ses encouragements à MM. de Quatrefages et Souleyet, et, sans les publications déjà faites dans divers ouvrages, elle eût demandé l'insertion d'une partie de leurs travaux dans le *Recueil des savants étrangers*.

Ces conclusions ont été adoptées.

FRAGMENTS

SUR

LES ORGANES DE GÉNÉRATION

DE DIVERS ANIMAUX.

PAR M. DUVERNOY.

INTRODUCTION.

Les fragments que je publierai dans une suite de mémoires sont relatifs à des observations sur les organes de génération, mâles et femelles, de divers animaux appartenant à plusieurs classes.

Quoique séparés, ils peuvent être considérés comme se rattachant aux propositions suivantes:

1° *Les organes de propagation sexuelle, étudiés dans les détails de leur forme, de leurs proportions, de leur structure intime et de leurs produits, montrent, avec certain plan commun à tel ou tel groupe plus ou moins élevé, des modifications nombreuses dans les détails, suivant les espèces, ou tout au moins suivant les genres.*

2° *Si la connaissance de ces différences est nécessaire au physiologiste pour l'explication de la fonction dont ces organes sont les instruments particuliers ; elles peuvent fournir au zoologiste des caractères précis pour distinguer ces groupes, à défaut d'autres caractères différentiels, ou lorsque ceux-ci ne seraient pas assez prononcés, pour lever tous les doutes sur la séparation de deux espèces très-rapprochées.*

3° *Ces variétés nombreuses dans les instruments de la propagation sexuelle, ou dans leurs produits, conduisent à expliquer la permanence de certains types, même en descendant jusqu'à celui de l'espèce.*

4° *Au besoin, on trouve, chez plusieurs animaux appartenant à des espèces très-voisines, des différences spécifiques dans le mode de développement du germe auquel la génération a donné naissance.*

Ces propositions me paraissent avoir une telle importance, qu'on ne saurait donner trop d'attention aux faits qui tendent à en démontrer toute la vérité.

Au reste, ce n'est pas dès aujourd'hui que je suis arrivé, par l'observation des faits anatomiques, à ces idées générales sur l'importance de l'étude qui a pour sujet la structure des instruments si variés de la propagation sexuelle.

Déjà, en 1805, j'imprimais dans la partie des *Leçons d'anatomie comparée* que M. Cuvier avait abandonnée à ma libre rédaction, au sujet du gland de la verge des mammifères, les réflexions suivantes, que j'avais cru pouvoir faire, comme conséquences des observations multipliées qui m'étaient propres, et des nombreuses différences que ces observations m'avaient fait connaître :

« On dirait que chaque famille, chaque genre, chaque es-

« pèce, devait avoir dans cette partie (le gland) une sensibi-
« lité propre, et, de plus, une forme et une composition
« adaptées à la sensibilité des organes femelles, qui, sans
« doute, a quelque chose de particulier dans chaque es-
« pèce. »

J'ajoutai à ces lignes :

« Ne serait-ce pas ici l'une des causes de la conservation
« des espèces pures, et sinon de l'absence totale, du moins
« de la rareté des espèces hybrides (1) ? »

Je ne citerai que deux ou trois de ces nombreuses et anciennes observations particulières que j'avais faites pour ma rédaction, et qui m'avaient conduit à ces idées générales.

On a pu voir, dans le tome V de la première édition des *Leçons*, la description et les figures gravées d'après mes dessins originaux (2) que j'ai conservés, les grandes différences dans la forme du gland et de la verge en général du *dauphin* vulgaire et du *marsouin*; différences telles, qu'elles indiquaient déjà, à cette époque reculée de 1805, deux groupes sous-génériques très-distincts. Ce n'est que bien plus tard que les zoologistes les ont caractérisés d'après la forme du crâne et celle du museau. Nous ajouterons que ces mêmes caractères, tirés des organes de la génération, pourront servir à lever les doutes qui subsisteraient à l'occasion de certaines espèces de ces deux sous-genres, ou d'autres genres de la même famille, dont les caractères, tirés de la forme du crâne et du museau,

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, t. VIII, par G. Cuvier et G. L. Duvernoy, 2e édit., p. 218 et 219. Paris, 1846.

(2) P. 95 et 96, et pl. XLVIII, fig. 2, 3 et 4, et l'Explication détaillée de ces figures, p. 362 et 363.

pourraient laisser de l'incertitude sur la place qu'ils devraient occuper dans l'une ou l'autre de ces sous-divisions (1).

Je faisais connaître, dans le même texte, qu'il existe à cet égard des différences remarquables d'une espèce du genre sarigue à l'autre; et dans la même partie, chez le kanguroo-géant et le kanguroo-rat, dont on a fait plus tard un genre séparé, sous le nom d'*hypsiprimnus* (2).

Les différences que m'avaient présentées les vésicules séminales, dans leur existence, selon les familles et les genres, m'avaient fait conclure, dans cette même rédaction, cette proposition générale (3) : « Que les organes reproducteurs ne « paraissent pas subordonnés aux organes conservateurs de « la vie, ou, en d'autres termes, que le genre de vie de l'a- « nimal peut varier beaucoup; que sa nourriture peut être « exclusivement animale ou végétale, ou mélangée, sans que « ses organes reproducteurs éprouvent de changements cor- « respondants dans le plan général de leur organisation. »

Je cite pour exemple les animaux à bourse, dont la série présente tous les régimes, et dont les organes de génération montrent certains caractères communs dans leur composition, qui les distinguent de tous les autres mammifères.

Je comprenais ici, par l'expression d'*animaux à bourse*,

---

(1) Voir à ce sujet l'*Histoire naturelle des Cétacés*, par F. Cuvier, Paris, 1836; entre autres, la page 113.

(2) *Leçons d'anatomie comp.*, t. V, p. 91, 1re édit., et t. VIII, p. 228 et 229.

(3) *Ibid.*, p. 31 et 32 du t. V, 1re édit., et p. 160 et 161 du t. VIII, 2e édit. de 1846.

les *Didelphes*, qui composent la première division de ma sous-classe des *Marsupiaux ;* la seconde division, celle des *Monotrèmes*, Ét. Geoffroy, étant organisée, pour la génération, sur un plan tout différent, dans lequel on ne trouve que quelques traces du premier.

Cependant, tout en démontrant ce plan général, nous avons fait connaître les modifications plus ou moins profondes qu'il a éprouvées suivant les familles, les genres et même quelques espèces dont l'organisation était encore très-peu connue ou même complétement ignorée en 1805 (1).

Si l'on passe en revue, dans le même but, les ordres, les familles et les genres, et quelques-unes des espèces appartenant à la première sous-classe, celle des *Monodelphes*, on trouvera, à la vérité, qu'un ou plusieurs groupes supérieurs présentent certains caractères communs dans leur appareil de génération. On reconnaîtra, en même temps, une foule de modifications dans les détails, ou des différences plus marquées, qui s'écartent davantage d'un plan commun.

Elles montrent combien sont variés, même chez les animaux en apparence les plus rapprochés, leurs moyens sexuels de perpétuer leur espèce.

On les découvre jusque dans la structure des organes de sécrétion appartenant à l'appareil de génération, ou dans leurs produits.

Au sujet des différences que ces organes peuvent présenter dans la profondeur de leur tissu, nous écrivions à cette même époque de 1805, en parlant des glandes spermagènes :

---

(1) Entre autres, celle du phascolome, du kanguroo-géant, du kanguroo-rat, etc.

« La structure intime des testicules (chez les *Mammifères*) « est au fond toujours la même, c'est-à-dire toujours com- « posée de vaisseaux (séminifères), etc.; mais la disposition et « la grandeur relative de ces conduits paraissent varier beau- « coup; ce qui peut faire présumer qu'il existe encore, dans « cette structure, d'autres différences moins apparentes, « mais capables, avec les premières, d'influer sur les qualités « de la semence et de lui en donner de différentes dans les « divers animaux. »

Après avoir cité quelques exemples de ces différences dans l'arrangement et le diamètre proportionnel des conduits séminifères, voici les conclusions que nous en tirions :

« Ce peu d'exemples peut faire espérer d'obtenir quelques « résultats physiologiques d'un plus grand nombre d'obser- « vations (1). »

Les prévisions que nous exprimions sur les différences des produits de la glande spermagène et de la liqueur séminale, suivant les espèces, d'après quelques différences dans la structure intime de cette glande, ont été confirmées de nos jours par l'étude microscopique de cette liqueur et des spermatozoïdes qu'elle renferme.

Sans parler des nombreuses observations qui ont été faites à ce sujet par les micrographes les plus exercés, je citerai seulement la singulière organisation des spermatozoïdes, découverte par MM. de Siebold et Dujardin dans le *triton à crête*, organisation que j'ai retrouvée dans plusieurs

(1) *Leçons d'anat. comp.*, t. V, p. 17 et 18 de la 1re édit., et t. VIII, p. 104 et 105 de la 2e édit.

autres espèces du même genre et du genre *Salamandre*, que j'ai conséquemment fait connaître comme un plan commun à toute une famille, en même temps que j'indiquais quelques différences dans les proportions des parties de ces spermatozoïdes, qui m'ont paru spécifiques (1).

Jusqu'ici je n'ai parlé que des organes mâles de la génération. Les organes femelles, et plus particulièrement ceux d'accouplement et d'incubation, nous ont aussi offert des différences importantes, quoique moins nombreuses que les premières.

Ne seraient-ce, pour la classe des *Mammifères*, que celle que présente la structure de la vulve et du vagin ; que les différences dans les limites de l'une et de l'autre, limites que j'ai précisées et caractérisées par la présence d'un ou de plusieurs replis membraneux, de différentes formes, suivant les espèces, ou par une sorte d'étranglement tendineux, manifeste surtout chez les femelles vierges des *Mammifères monodelphes* (2).

On a pu voir, par cette étude, que les proportions du vagin, chez les mammifères, sont surtout en rapport avec les

---

(1) *Fragments sur les organes génito-urinaires des Reptiles et leurs produits*, lus à l'Académie des sciences dans ses séances des 30 juillet, 23 septembre et 11 novembre 1846, et appendice communiqué à la même Académie le 8 juin 1848. Ces fragments ont paru dans le t. XI des Savants étrangers, publié par l'Académie des sciences.

(2) Mémoire sur l'hymen, lu à la classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut en juillet 1805, et imprimé dans le t. I^er^ des Savants étrangers.

produits de la génération qui doivent le traverser comme le troisième oviducte (1).

Le premier est constitué par les trompes de Fallope, dont le pavillon qui entoure l'orifice de ces canaux présente des caractères différentiels importants chez certains mammifères. On sait que l'utérus, que j'appelle oviducte incubateur, afin de montrer par cette nomenclature les rapports de cet organe avec celui des ovipares, peut être simple ou double, et qu'il présente dans ces deux formes des différences nombreuses qui se voient jusque dans la composition de ses parois.

Cette proposition s'applique de même aux différences que présente l'oviducte des ovipares, dont la structure intime, comme organe de sécrétion, relativement aux matériaux qu'il fournit à l'œuf pour le compléter, pourra être encore longtemps le sujet de recherches et de découvertes intéressantes; elles serviraient à expliquer la forme de cet œuf et la nature des différentes substances qui composent son enveloppe, ainsi que les couleurs si variées qui la caractérisent, suivant les espèces, et qui sont si remarquables, entre autres, par leur régularité et leur constance dans la classe des oiseaux.

J'espère avoir démontré, dans un *Essai de classification de tout le règne animal*, qui a paru à la suite de mon article *Propagation*, dans le *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, combien la zoologie classique pouvait tirer parti, à l'imitation de la botanique, des caractères différentiels que présentent les organes de génération, pour distinguer les

---

1) *Leçons d'anat. comp.*, t. V, p. 133 de la 1re édit.

divers groupes de la méthode naturelle. Je pourrais, en effet, citer des centaines d'exemples, pris dans toutes les classes du règne animal, à l'appui des quatre propositions que j'ai énoncées au commencement de cette introduction.

Pour la quatrième, je me bornerai à un seul.

L'*Émissole lisse* et l'Émissole vulgaire ont été longtemps confondues, tant il y a de ressemblance entre ces deux espèces, tant leurs caractères différentiels sont peu apparents.

La différence si remarquable entre le mode de gestation de ces *squales vivipares*, dont l'un, l'*Émissole lisse*, se développe dans l'oviducte par un placenta vitellin, adhérent aux parois de cet organe incubateur, et dont l'œuf de l'autre ne contracte aucune adhérence vasculaire avec les parois du même organe, a démontré à M. J. Müller l'existence de ces deux espèces.

Les fragments que je me propose de publier successivement serviront, je l'espère, à confirmer ces propositions ; du moins pourront-ils ajouter quelque chose au nombre de faits dont se compose toute science d'observation, et qui servent à en élargir la base.

PREMIER FRAGMENT.

Description des organes de génération mâle et femelle d'une espèce de la classe des Myriapodes, voisine du *Julus grandis*, GERVAIS; *Spirobolus grandis*, BRANDT.

On sait que la classe des *Myriapodes* se divise en deux groupes naturels, déjà indiqués par LATREILLE, et que l'on peut considérer comme deux sous-classes:

Celle des *Chilopodes*, LATR., a les organes mâles d'accouplement simples et situés à l'extrémité de l'abdomen, comme ceux de tous les insectes hexapodes.

L'autre sous-classe (les *Chilognathes* de LATREILLE, les *Diplopodes* de *M. de Blainville*) a ces mêmes organes doubles et situés entre deux des premiers anneaux du corps, dans la face abdominale.

Ces deux circonstances organiques établissent un rapport évident entre les *Myriapodes* de cette sous-classe et les Crustacés en général, et plus particulièrement avec les *Décapodes.*

Les *Jules* appartiennent à la dernière sous-classe, tandis que les *Scolopendres* forment le type de la première.

Les progrès les plus récents de la zoologie classique, dus principalement aux travaux de *MM. Brandt* et *Gervais*, ont

d'ailleurs singulièrement augmenté le nombre des familles, des genres et des espèces de cette classe (1).

L'espèce du genre *Julus*, que nous avons eu l'occasion d'étudier, se rapproche beaucoup du *Julus grandis*, Gervais, décrit sous le nom de *Spirobolus grandis*, par M. Brandt, qui l'avait reçue du Brésil. Les exemplaires que j'ai eus à ma disposition m'ont été remis par *M. Guérin-Mèneville*, qui les avait reçus de l'île de Cuba par *M. Ramon de la Sagra*.

J'ai compté cinquante-deux anneaux à cette espèce, y compris le céphalique et l'anal (fig. 1).

L'anneau céphalique a des traces de sutures qui semblent le séparer en quatre pièces; son bord inférieur forme la lèvre antérieure; il est échancré et comme bilobé. On compte cinq dents principales dans cette échancrure labiale, tout à fait au bord; et plus en dedans, une rangée de petites dentelures (fig. 13 et 14). Il y a de plus une paire de fossettes près du bord, dont l'interne de chaque paire est très-rapprochée de la ligne médiane.

Les antennes ont sept articles, dont le dernier est très-petit et comme enchâssé dans l'avant-dernier.

Les globules oculaires sont réunis, au nombre de trente-deux, derrière ou au-dessus de chaque antenne; ils forment un groupe à peu près triangulaire, dont les rangées vont en décroissant de la base du triangle à son sommet.

---

(1) Ce dernier auteur a fait, avec impartialité et érudition, l'exposé de ces progrès, dans le t. IV de l'*Histoire naturelle des insectes aptères*, comprenant les Myriapodes, dont M. Walckenaer lui avait abandonné la description. Voir p. 42 et suiv. de ce volume.

Les mandibules (fig. 18) sont fortes et très-compliquées.

La lèvre postérieure se compose de cinq pièces : deux moyennes très-petites, les premières mâchoires, d'après M. Savigny (fig. 15); deux latérales bidentées, les secondes mâchoires (*aa*), et une basilaire très-forte, la lèvre proprement dite (*b*), striée transversalement vers sa base. Elle repose sur une pièce grêle (fig. 15 *d*), sorte de barre transversale ayant deux branches courtes, perpendiculaires à ses extrémités, qui vont joindre chaque mandibule. Cette pièce répond à la fois au menton ou à la ganache des insectes, et à l'arc sternal des animaux suivants.

Le second anneau du corps, ou le bouclier, est le plus large. Il n'a guère que sa partie dorsale, et se termine sur les côtés par un bord arrondi. Il est complété par un arc sternal, qui en est détaché et qui porte la première paire de pattes.

Le troisième anneau est l'anneau génital chez les femelles; il forme, en s'élargissant dans sa partie latérale inférieure, un angle qui s'avance contre la partie correspondante du bouclier. Cet angle et cet élargissement le caractérisent dans l'un et l'autre sexe. Son arc sternal est mobile : il appuie ses deux extrémités sur la face interne des segments latéraux de ce troisième anneau. Cet arc sternal porte la seconde paire de pattes, très-rapprochée de la précédente. Ces pattes ont six articles comme toutes les autres ; mais elles s'en distinguent par leur position verticale, par l'articulation dans ce sens de leur premier article avec la pièce sternale, et parce que leur second article se joint bout à bout au premier; tandis que, dans les autres pattes, c'est sur le côté externe du premier que l'articulation du second

a lieu. Il en résulte que chacune des autres pattes s'écarte horizontalement de celle qui lui est opposée, et qu'elles peuvent à peine soulever le corps de l'animal et le détacher du sol, sur lequel il semble ramper quand il marche. Le premier article des deux premières paires de pattes se distingue encore par sa longueur, surtout dans la seconde paire, qui est la plus grêle et plus rapprochée de son symétrique.

Ces deux premières paires de pattes doivent servir d'organes de préhension dans les deux sexes. Chez les femelles, elles soulèvent le corps précisément à l'endroit des vulves, et préservent les coussins qui les entourent des frottements qui déchireraient leur tissu peu résistant.

Les quatrième, cinquième et sixième anneaux n'ont qu'une paire de pattes dans les deux sexes. Ils sont plus étroits que les autres dans leur partie abdominale.

Le septième et tous les suivants, jusqu'à l'avant-dernier, en ont deux paires dans les femelles. Le huitième anneau ou l'anneau génital, chez les mâles, en est privé. Les suivants en ont deux, comme chez les femelles.

L'anneau préanal et l'anal en sont dépourvus dans l'un et l'autre sexe.

En résumé, voici la composition des anneaux et leur nombre total, ainsi que celui des pattes qu'ils portent dans chaque sexe, dans l'espèce que nous venons de décrire, et qui serviront à la caractériser.

Le premier anneau, ou le céphalique, porte les yeux, les antennes, la lèvre antérieure, les mandibules et la lèvre postérieure. Cette dernière a pour soutien un arc sternal analogue au suivant : c'est son menton.

La première paire de pattes répond au second anneau ou au bouclier. Elle en est détachée avec son arc sternal, et n'y tient que par des muscles ou des tendons.

Le troisième anneau est complété de même par un arc sternal mobile, qui porte la seconde paire de pattes verticales dans les deux sexes. C'est l'anneau génital des femelles.

Les quatrième, cinquième et sixième anneaux n'ont encore qu'une paire de pattes dans les deux sexes. Le septième en a deux paires, jusqu'au cinquante et unième inclusivement, chez les femelles. Chez les mâles, le huitième, ou l'anneau génital, en manque; le préanal, ou le cinquante-deuxième, et l'anal, ou le cinquante-troisième, en manquent aussi dans l'un et l'autre sexe.

La femelle a conséquemment quatre-vingt-dix-sept paires de pattes, et le mâle seulement quatre-vingt-quinze. Mais il faut se rappeler que l'appareil génital de celui-ci a une sorte d'arc sternal qui le supporte, et que les autres pièces du bouclier et de copulation tiennent lieu des deux paires de pattes du huitième anneau.

Chaque anneau du corps qui porte deux paires de pattes peut être considéré comme composé de trois zones à peu près égales :

Une antérieure, qui s'engaîne dans la zone postérieure de l'anneau précédent; une moyenne, et une postérieure.

Ce sont les deux dernières qui portent les deux paires de pattes très-rapprochées l'une de l'autre, tandis que la zone antérieure et la moyenne montrent, de chaque côté, deux petits renflements placés l'un devant l'autre ; le second sur la ligne du second article des pattes. Au milieu de ces

renflements on aperçoit une fente dirigée dans le sens de la longueur du corps. Ce sont les stigmates (*aa*, fig. 16) (1).

Chaque anneau présente encore un autre orifice au centre d'une petite tache jaune clair, située sur les côtés de cet anneau, un peu plus près de la face dorsale que de la face abdominale.

Cette tache jaune et cet orifice, qui est probablement celui d'un canal excréteur, sont placés dans la zone moyenne de chaque anneau, le plus souvent très-rapprochés de la limite qui les sépare de la zone postérieure. Ces trois zones sont d'ailleurs très-bien limitées par un trait jaune très-fin, formant deux cercles parallèles au bord de chaque anneau, et se joignant par des branches transversales (2). Ce trait paraît être un vaisseau.

Le second anneau et le troisième, ainsi que le préanal et l'anal, n'ont ni stigmate ni orifice excréteur.

Quant à la couleur des anneaux, autant que l'on peut en juger sur des exemplaires conservés dans l'alcool depuis plusieurs années, elle est brun châtain, ainsi que l'indiquent les figures ; elle est d'ailleurs plus foncée dans la zone antérieure, celle qui est rentrante, sans doute parce qu'elle a été moins soumise à l'action de l'alcool.

La surface de chaque anneau, dans sa partie abdominale, est agréablement guillochée de plusieurs séries de traits transverses, ou bien arqués en d'autres sens. Le reste de cette surface est lisse.

---

(1) Il n'y a que le stigmate de la zone antérieure dans les anneaux 4, 5 et 6.

(2) Voir fig. 16 *b*, pour l'orifice.

Les pattes sont de couleur plus foncée que les anneaux. De leurs six articles, le basilaire est le plus court et le plus large. L'ongle qui termine le sixième article est assez fort et courbé en alêne. Il y a, sur les articles des pieds, quelques poils épars.

L'anneau préanal, vu en dessus ou de profil, forme un angle aigu en arrière qui surmonte le bord arqué et vertical des valves anales, mais ne les dépasse pas.

La valve préanale inférieure est triangulaire.

§ I.

De l'appareil mâle de copulation.

Son premier caractère est de se composer de pièces écailleuses qui peuvent devenir très-saillantes sous la partie la plus avancée du corps, mais dont l'ensemble est cependant tellement rétractile, que l'animal peut le faire rentrer tout entier ou à peu près dans l'intérieur, par une ouverture située à cette même face abdominale, entre le septième et le huitième anneau.

On ne voit alors à la place qu'une fosse ovale disposée transversalement et qui a l'apparence d'une vulve; à peine aperçoit-on encore les dernières extrémités des divers appendices qui composent cet appareil.

Ces appendices appartiennent à deux parties distinctes, servant à des usages très-différents; et c'est ici le plus singulier caractère de cet appareil de copulation.

L'une de ces parties, que j'appelle le *bouclier génital*, sert à la fois d'organe protecteur pour le reste de l'appareil,

et de levier pour ses mouvements de protraction et de rétraction.

L'autre se compose des deux organes de copulation.

Le bouclier génital est très-compliqué. Dans l'état de protraction, il recouvre en avant les deux verges. On y remarque de ce côté une pièce basilaire formant deux arcs écailleux symétriques, et se prolongeant, par sa partie moyenne, en un appendice en fer de lance (fig. 2, *a*).

L'ensemble de cette pièce rappelle la figure de certain fer de hallebarde.

Les parties latérales de cette pièce moyenne s'articulent à deux autres pièces ovales (fig. 2, *d*, *d*), en partie membraneuses, en plus grande partie écailleuses. Deux autres pièces écailleuses foliacées, qui doublent en arrière les deux précédentes et les dépassent un peu en dehors, s'articulent avec elles à une base commune (fig. 2, 3, 4, *e*, *e*). Celle-ci se prolonge de chaque côté, dans la profondeur du corps, en une longue apophyse radicale, à laquelle viennent s'attacher les muscles qui meuvent tout l'appareil (fig. 4, *h*, *h*).

Ce sont deux rétracteurs, un de chaque côté, qui ont leur attache fixe au bord interne de l'anneau génital et leur attache mobile à la base de chaque apophyse en question ; tandis que les protracteurs vont de l'extrémité de ces mêmes apophyses se fixer en dedans de la partie moyenne du huitième et du neuvième anneau. Ces muscles sont très-forts.

Les verges, ou plutôt les organes de copulation, sont situés contre la face postérieure du bouclier, de chaque côté de la pièce moyenne (fig. 3, *f*, *f*). Elles se composent d'une partie radicale (fig. 5, *f*), à laquelle s'attachent les muscles

destinés à mouvoir cet appendice ; d'une portion moyenne élargie, dans laquelle se voit l'orifice (fig. 5′, *d*) du canal séminal ou déférent (fig. 5′, *g*), qui fait peut-être ici l'office de verge, en s'invaginant au dehors à la manière des verges de certains crustacés. Cette partie moyenne se prolonge en une extrémité grêle, effilée, recourbée en alêne, dont le bord interne montre une légère rainure, qui commence où se voit l'orifice du canal déférent.

Je dois encore faire remarquer deux dispositions de cet appareil de copulation, qui m'ont paru fort intéressantes, la première comme cause finale.

Le huitième anneau, ou l'anneau génital, est en apparence fortement échancré dans sa partie moyenne inférieure, pour le passage libre de l'appareil que je viens de décrire.

A l'endroit le plus entamé en apparence, cet anneau ne paraît plus être, du côté de sa face externe, qu'un filet grêle ; mais, en observant cet anneau et son échancrure dans toutes ses faces, quelle n'a pas été mon admiration, lorsque j'ai vu qu'il n'y avait pas eu de perte de substance ni d'affaiblissement dans cette partie échancrée ; qu'il y avait eu simplement torsion, et que ce segment avait gagné à peu près en épaisseur ce qu'il avait perdu en largeur !

La seconde de ces circonstances organiques concerne le cordon principal des nerfs, qui est situé, comme chez tous les animaux articulés, dans la ligne médiane abdominale, sous le canal alimentaire. Ce cordon répond au sommet de l'échancrure triangulaire que forment les deux parties radicales de l'appareil génital. Quand cet appareil est dans l'état de complète rétraction, il relève le cordon principal des nerfs ; je m'en suis assuré, et lui ai fait faire un angle saillant

vers le haut. Cette sorte de compression, toute normale dans ce cas, ne doit cependant pas interrompre l'influence nerveuse sur les organes de l'animal qui sont en arrière de ce contact et de ce singulier rapport.

§ II.

Des organes femelles de copulation.

Les femelles des *Diplopodes* ont deux vulves, qui répondent aux deux verges dont les mâles sont pourvus.

Dans l'espèce de *Julus* où je les ai observées, elles sont encore plus avancées sous la face inférieure du corps que l'appareil génital mâle.

C'est entre le deuxième et le troisième anneau qu'elles sont situées : elles sont entourées de deux renflements, formant comme deux coussins mous séparés dans la ligne médiane. Au-devant de ces vulves, et immédiatement derrière la lèvre inférieure, sont les deux paires de pinces que nous avons décrites en parlant des pattes.

L'orifice de ces vulves est transversal et arqué.

Si l'on fait attention à cette position des vulves si rapprochées de la bouche, et aux pattes qui s'articulent si près de l'orifice buccal, on comprendra la dénomination de *bouclier* que j'ai donnée à la partie protectrice de l'appareil génital mâle, derrière laquelle sont les verges.

§ III.

Des ovaires et des oviductes.

Nous les avons trouvés formant deux longs tubes rapprochés sous le canal intestinal, et remontant du côté gauche de l'intestin, comme si l'ovaire de ce côté était plus développé que le droit.

Dans l'un de nos exemplaires, ils étaient remplis d'œufs sphériques, un peu déformés par la pression.

Des faisceaux de tubes composant comme des houppes et qui aboutissent, à des intervalles assez réguliers, au côté externe de chaque tube principal, m'ont paru les organes où se développent les ovules en premier lieu, ou les ovaires proprement dits; mais cette structure devrait être constatée à l'état frais.

Les deux canaux principaux deviennent les oviductes en s'approchant des premiers segments du corps, où ils aboutissent dans les vulves (fig. 10).

§ IV.

Des glandes spermagènes et de leur canal excréteur.

Il n'y a proprement qu'un organe sécréteur de la semence dans les genres *Jule* et *Polydesme*, formé de deux tubes longitudinaux réunis, par intervalles, au moyen de tubes transverses, qui figurent les échelons d'une échelle unique (fig. 12).

A ces tubes longitudinaux se réunissent, de distance en

distance, du côté externe, des paquets de petits cœcums.

Une courte portion de l'échelle dépasse en avant l'appareil de copulation ; cette portion et celle beaucoup plus longue qui est en arrière communiquent avec les verges par un court canal déférent, qui se détache de chaque tube longitudinal, vis-à-vis de l'appareil génital externe, et ne tarde pas à pénétrer dans l'appendice copulateur de son côté.

Je ne puis m'étendre ici sur les différences que présentent les organes que je viens de faire connaître, en les comparant en détail avec ceux d'autres espèces du même genre, ou qui appartiennent à des genres ou à des familles de la même sous-classe.

Je me bornerai à quelques indications qui rappelleront à la fois le plan général de ces mêmes organes de génération dans les espèces de cette sous-classe, et quelques-unes des modifications principales de ce même plan que plusieurs espèces ont présentées.

Dans l'*Iulus fœtidus*, les vulves s'ouvrent aussi entre le deuxième et le troisième anneau du corps, au milieu de deux renflements de substance molle et en partie de nature cornée ; mais leur fente, au lieu d'être transversale, est longitudinale. Elle se voit au fond d'une fossette de même forme, creusée du côté interne de ces renflements.

Les ovaires sont deux simples tubes étendus dans toute la longueur du corps, qui manquent de ces houppes de petits cœcums que nous avons décrites dans l'*Iulus grandis*.

Il n'y a de même qu'une glande spermagène, composée de deux longs tubes longitudinaux, avec des tubes de communication qui vont de l'un à l'autre, de distance en distance. Mais, au lieu de paquets de petits cœcums, on voit, dans

chaque intervalle de ces échelons tubuleux, une vésicule qui est attachée au côté externe du grand tube longitudinal.

Les organes mâles de copulation diffèrent encore bien davantage, au moins dans les détails de cet appareil compliqué, quoique sa position entre le sixième et le septième anneau, et l'ensemble de sa composition, aient beaucoup d'analogie.

Les différences sont encore plus grandes dans la *Glomeris marginata*, quoique le plan général de ces mêmes organes qui caractérise les *Diplopodes* soit le même.

Les organes de copulation mâles et femelles y sont doubles et situés très en avant. Les vulves ou les pénis se voient dans la hanche de la seconde paire de pattes. Cette disposition augmente encore les rapports que nous avons indiqués entre la sous-classe des Diplopodes et les Crustacés décapodes (1).

Enfin nous terminerons cette esquisse comparative par l'observation que, pour les genres *Polydesme*, *Craspodosoma* et *Polyzonium*, M. F. Stein, auquel on doit une bonne monographie sur les rapports sexuels des Myriapodes, a trouvé des différences dans tous, relativement aux organes de copulation (2).

Ce travail et mon premier fragment viennent à l'appui des premières propositions par lesquelles j'ai commencé cette série de publications.

---

(1) *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édit., t. VIII, p. 426.

(2) *Archives de J. Müller pour* 1842, p. 238 et suiv., et pl. XII, XIII et XIV.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Espèce voisine du *Julus grandis*, de grandeur naturelle.

Les anneaux sont numérotés.

L'appareil copulateur est dans l'état de rétraction, entre le septième et le huitième anneau. *c*, écaille préanale; *a*, pointe du segment préanal; *b*, fente anale.

Fig. 2. Le même appareil, vu dans l'état de protraction et encore attaché à l'anneau génital. Il est vu par sa face antérieure, ou par la partie que j'appelle le *bouclier génital*.

La fig. 3 le montre par sa face postérieure, avec les verges en position.

La fig. 4 le montre aussi par la même face, mais sans les verges.

Dans ces trois figures, les lettres *a*, *d*, *e*, *f*, *g*, sont des pièces qui appartiennent au bouclier.

f, *h* est l'extrémité en alêne de chaque organe copulateur ; *cc*, *bb* indiquent les muscles moteurs de cet appareil.

Les fig. 5 et 5' représentent une des verges, séparée de l'appareil. *f* est la partie radicale ; *g* le canal déférent ; *d* l'orifice de ce canal, percé à l'extrémité partie moyenne de la verge, et *e* un sillon qui part de cet orifice et se continue dans la partie en forme d'alêne.

La fig. 6 montre tout l'anneau génital.

La fig. 7 fait voir le segment abdominal de cet anneau joint au précédent, pour donner une idée de l'orifice génital des téguments cornés.

Fig. 8. Tête et premiers anneaux du corps de la femelle, pour montrer la position des vulves entre le deuxième et le troisième anneau ; *l*, lèvre supérieure ; *l'*, lèvre inférieure, dont le milieu est caché par les deux

paires de pattes antérieures, *p*, qui sont portées en avant; *mm*, mandibules en partie cachées sous la lèvre supérieure; *vv*, vulves.

Fig. 9, les renflements vulvaires.

2 et 3 indiquent les numéros des anneaux entre lesquels sont les renflements; *a* et *b*, extrémités interne et externe de ces coussins; *c*, orifice de la vulve.

On a enlevé dans cette figure les deux premières paires de pattes, articulées au troisième anneau, au-devant et entre ces vulves.

Fig. 10. Oviductes aboutissant aux vulves, avec les houppes de tubes dans lesquels je présume que se développent les œufs, et qui seraient proprement les ovaires.

Fig. 11. La glande spermagène; *a*, canaux déférents aboutissant aux verges.

La fig. 12 représente le troisième anneau chez les femelles, vu par devant avec les deux paires de pattes qu'il soutient.

Dans cette figure, 3, 3 indiquent le numéro de l'anneau; (*ee*), la première paire de pattes antérieures; (*f*), la seconde paire de pattes; (*g*), partie inférieure et latérale de l'anneau; (*a* et *b*), les pièces épisternale et sternale de la première paire de pattes formant un arc mobile, mis en mouvement par de forts muscles; *c*, membrane qui recouvre cet arc en dedans.

La pièce (*d*) est proprement la hanche de la patte; elle est très-forte, et sa position verticale donne à toute la patte cette direction.

Les figures suivantes servent à caractériser l'espèce.

La fig. 13 représente le bouclier céphalique avec un léger sillon médian entre les yeux, reparaissant vers le bord inférieur ou la lèvre supérieure, qui forme une échancrure dentelée. Les yeux, au nombre de vingt-sept à trente de chaque côté, sont disposés en série linéaire, allant en décroissant, d'arrière en avant, dans une aire à peu près triangulaire, au-dessus de l'insertion des antennes. Fig. 13′.

Fig. 14. Lèvre antérieure, dans sa partie dentée et bilobée.

Fig. 15. Lèvre inférieure, dont le bord denté est le bord libre. Elle se compose de deux pièces moyennes (*c*); de deux latérales (*aa*) en

avant, et d'une pièce principale (*b*) en arrière. Les quatre premières sont les premières et secondes mâchoires de M. Savigny, qui sont soudées à la lèvre; on voit en (*d*) le menton de cette lèvre.

Fig. 16. Un anneau du corps dans sa partie latérale et inférieure, pour montrer qu'il se divise en trois zones; à la zone antérieure correspond le stigmate antérieur (*a*). Le stigmate situé derrière est au niveau de la patte antérieure, qui appartient à la zone moyenne. C'est dans cette zone qu'est percé, sur le côté de l'anneau, l'orifice excréteur (*b*); (*c*) est le sternum, pièce impaire, et (*d*) l'épisternum du côté droit; (*ee*) sont les hanches. Si on les compare à celles de la première paire de pattes (lettre *d*, fig. 12), on verra combien elles diffèrent pour les dimensions et pour la manière dont elles s'articulent avec l'article suivant.

La fig. 17 montre les cinq derniers anneaux du corps, vus par le côté. On voit la forme du pénultième, dont la pointe médiane supérieure est en *a*; *c* indique la valve préanale inférieure; *b*, la fente anale bordée de son bourrelet écailleux.

Fig. 18. Mandibule droite grossie quatre fois.

DEUXIÈME FRAGMENT.

Des organes extérieurs de fécondation dans les Crustacés décapodes.

Je l'ai dit ailleurs (1), il y a à présent dix années :

« Les sciences d'observation ont été fondées, en premier « lieu, sur un certain nombre de faits connus, desquels on « a cru pouvoir déduire les propositions générales qui ont « servi à les constituer. Mais à mesure que des observations « nouvelles sont venues s'ajouter aux premières observa- « tions, on a été obligé de restreindre, de modifier, de chan- « ger même une partie des propositions qui caractérisaient « la première époque de ces sciences.

« L'anatomie comparée a suivi cette marche progressive. « Elle est parvenue à la seconde époque, à celle où les dé- « tails se multiplient, s'accumulent, et viennent confirmer, « restreindre ou changer les premières propositions qui la « constituaient comme science. »

A la première époque, on a été trop disposé à conclure

(1) *Leçons d'anatomie comparée,* t. VI, p. v et vi de l'Avertissement. Paris, 1840.

que certaines ressemblances organiques, découvertes dans quelques espèces ou dans quelques genres, devaient s'étendre aux groupes supérieurs.

On n'avait qu'une idée incomplète des différences qui peuvent exister, même en descendant jusqu'aux groupes inférieurs de la méthode naturelle.

La seconde époque doit avoir surtout pour caractère l'étude de ces différences, considérées autant que possible comme des modifications d'un plan plus ou moins général, et se rattachant à ce plan.

Elle exige une nouvelle analyse des faits, leur appréciation pour le degré de généralisation qu'ils comportent, et leur importance pour confirmer, modifier ou renverser les propositions dont la science se compose actuellement.

L'horizon, inconnu auparavant, que l'on découvre en s'élevant ainsi par degrés, sur les observations de détails les plus multipliées, montre la science sous un nouveau jour, et conduit parfois à des conclusions synthétiques aussi nouvelles qu'imprévues. Voilà pourquoi, lorsqu'on entreprend de traiter en détail un sujet quelconque, qui n'a été envisagé, dans un tableau général de la science, que dans les proportions restreintes que comportait ce tableau général, il est rare de ne pas avoir l'occasion de découvrir des faits nouveaux et d'arriver à des propositions qui font faire quelques progrès à cette science.

Ces réflexions préliminaires me serviront d'excuse, si je prends la liberté d'entretenir l'Académie des divers sujets particuliers, mais plus ou moins détaillés, que renferment ces simples fragments.

§ I.

Dans l'introduction que j'ai mise en tête de mon PREMIER FRAGMENT, dont l'Académie a bien voulu entendre la lecture le 24 septembre de l'an passé, j'ai fait pressentir les différences nombreuses que l'on trouvera dans les organes de génération des animaux, lorsqu'on les étudiera dans les détails de leur forme, de leurs proportions, de leur composition, de leur structure intime et de leurs produits. J'ai cru pouvoir en conclure que ces différences contribuaient essentiellement à la conservation des espèces pures, et rendaient généralement impossible ou infécond le mélange des individus appartenant à plusieurs espèces.

Mon premier fragment a fait connaître un exemple nouveau et singulier des différences que présentent les organes de certains *Myriapodes*.

Je décris dans ce *second Fragment* beaucoup de modifications dans les mêmes organes, appartenant aux *Crustacés décapodes;* mais il montrera en même temps certains plans auxquels se rattachent et viennent se grouper ces différences.

Ce *second Fragment* servira à développer par un certain nombre de détails, à améliorer et même à rectifier ce que j'ai dit à ce sujet dans la seconde édition des *Leçons* (t. VIII, p. 426-432).

Ce sera peut-être un nouvel exemple de ces améliorations que l'on peut ajouter à un travail général, toutes les fois que l'on se borne à un sujet restreint, à une sorte de monogra-

phie qui permet de multiplier les observations propres à faire envisager ce sujet sur toutes ses faces principales, et à traiter les questions les plus importantes que son étude peut soulever.

Ce que je viens de dire est pour expliquer tout naturellement que, si j'ai trouvé l'occasion d'ajouter quelques observations à ce qui a été publié sur le même sujet par *Latreille*, *Leach*, *Desmarest*, et surtout dans l'excellente *Histoire générale des Crustacés* de notre savant confrère et collègue M. Milne Edwards, dont je m'empresse de reconnaître tout le mérite, toute l'exactitude des descriptions, toute la facilité qu'elles donnent pour arriver à la détermination des espèces, cela tient uniquement au sujet restreint que j'ai choisi, pour le traiter avec des détails que ne comportait pas une histoire générale. Il en est résulté pour moi quelques vues plus ou moins nouvelles, relatives à la physiologie de cette fonction et à la classification de ce groupe.

II.

Les organes de copulation des *Crustacés décapodes* sont organisés sur deux plans différents, suivant qu'ils appartiennent aux *Macrogastres* ou aux *Brachygastres*.

Chez les premiers, les verges, qui ont leur issue dans la hanche de la dernière paire de pieds thoraciques, n'en sortent qu'au moment de l'érection. Dans l'état de repos, c'est un fourreau dermo-musculaire replié dans lui-même, comme un doigt de gant, depuis son sommet jusqu'au niveau de l'attache du derme qui le recouvre au pourtour de l'orifice calcaire par lequel cette verge peut se dérouler au dehors.

Plusieurs *Macrogastres* (les *Langoustes* et les *Scyllares*) n'ont pas d'organes accessoires qui faciliteraient l'accès de la liqueur fécondante sur les œufs de la femelle.

Les *Palémons*, de la famille des *Salicoques*, sont dans le même cas.

Dans le *Homard* (*Homarus vulgaris*, Milne Edw.) de la famille des *Astaciens*, il y a de plus, attachée sous le premier segment abdominal, une paire d'appendices résistants et très-calcaires, sortes de fausses pattes abdominales, dont la forme et la disposition ont évidemment pour usage de saisir et d'emboîter les verges, lors de leur déroulement, et de les diriger vers les œufs ou les orifices des oviductes de la femelle.

Les *Écrevisses* et les *Galathées* ont deux paires de ces appendices, plus ou moins calcaires, attachés aux deux premiers anneaux de l'abdomen, dont les deux du même côté se complètent pour engaîner la verge correspondante et la porter vers l'orifice de l'oviducte. Voilà donc, dans ce groupe des *Macrogastres*, des différences importantes, même dans des genres très-rapprochés d'une même famille, différences qui pourront aider à l'énoncé des caractères extérieurs; elles sont faciles à saisir, propres à distinguer, entre autres, les genres *Astacus* et *Homarus*. On sait que dans ces deux genres les formes sont tellement semblables, jusque dans les plus petits détails, qu'on en a confondu les espèces dans un seul genre jusqu'à la découverte, par M. Milne Edwards, des grandes différences que présentent les branchies.

A ce plan variable, très-simple, ou graduellement plus compliqué, des organes mâles fécondateurs externes des *Macrogastres*, se rapporte, pour les femelles, un plan très-uniforme, dans les organes extérieurs de la même fonction.

Les orifices des oviductes y sont constamment placés dans les hanches de la troisième paire de pattes.

Dans l'autre plan d'organisation, celui des Brachygastres, les verges restent constamment hors du corps, attachées par le derme et l'épiderme, qui en forment la partie extérieure, au pourtour testacé de l'issue du canal déférent qu'elles renferment. Mais ici le derme est recouvert et protégé par un épiderme plus épais, qui peut même être plus ou moins velu.

Cette issue du canal déférent au pourtour de laquelle la verge est suspendue, est percée de même dans le côté interne et inférieur de la hanche de la dernière paire de pieds thoraciques, et très-rarement dans une partie correspondante du sternum (1). Cette verge est en rapport avec une armure fécondatrice, sinon copulatrice, très-compliquée. Cette armure est composée constamment de deux paires d'appendices, plus ou moins testacés et résistants, attachés par une articulation mobile sous les deux premiers anneaux de l'abdomen.

La première paire, toujours plus forte et généralement plus longue que la seconde, est élargie à sa base pour son point d'appui articulaire et ses attaches musculaires, et très-amincie le plus souvent à son extrémité libre.

Elle est composée généralement d'une seule pièce, moins souvent de plusieurs, interceptant un canal plus ou moins long, qui a son entrée vers sa base, dans laquelle la verge s'introduit, et son issue vers son extrémité. L'existence du canal dont cet appendice est pourvu, jointe à la position re-

(1) Les Gélasimes, les Ocypodes.

lative de la verge, montre qu'il sert évidemment à conduire la liqueur spermatique dans ou vers l'orifice de l'oviducte correspondant de la femelle.

Quant à la seconde paire d'appendices, elle est généralement plus petite que la première. Élargie de même à sa base pour avoir une surface articulaire plus solide, très-effilée dans son étendue, elle montre à son extrémité une pointe mousse, non percée, souvent garnie de quelques poils à son pourtour, ou portant dans quelques cas une courte pièce qui la bifurque (Pl. III et IV, fig. 8). On trouve presque toujours ce second appendice engaîné dans le premier qui lui correspond. On dirait qu'il en est l'arc-boutant et qu'il sert à le maintenir dans la position verticale, au moment de son activité, ou peut-être à fixer la verge dans le canal accessoire de la première paire d'appendices fécondateurs.

§ III.

L'abdomen et le thorax ont, dans ce groupe de *Décapodes*, une conformation qui est en rapport avec les principales dispositions que je viens d'indiquer dans les organes extérieurs de génération.

Les *Décapodes Brachygastres*, ne devant plus se servir de leur abdomen comme organe puissant de natation, ainsi que les *Macrogastres*, l'ont très-raccourci et habituellement replié sous le thorax, où il est reçu dans une rainure de même forme et de même capacité que son volume; sans doute afin que, dans la progression, il ne fasse aucune saillie qui pourrait la gêner et le faire refouler en arrière.

Les anneaux de cet abdomen, ainsi rapetissé, sont au nombre de sept. Quand on en a compté un moindre nombre, c'est que plusieurs sont soudés ensemble de manière à faire méconnaître, à l'observateur qui n'y met pas beaucoup d'attention, la trace de leur soudure.

Dans le cas le plus ordinaire, le premier anneau est très-court et large, et très-peu mobile sur le thorax.

Le second, à peu près de même forme, est très-peu mobile sur le premier.

Les trois suivants sont fréquemment soudés ensemble, et les principaux mouvements de flexion et d'extension se font dans l'articulation du troisième avec le second.

Le sixième anneau se meut sur le cinquième, et le septième sur le sixième.

Il y a, pour ces divers mouvements de flexion, par lesquels l'abdomen rudimentaire des *Brachygastres* se replie sous le thorax, ou d'extension qui servent à le détacher et à l'éloigner plus ou moins de la rainure sternale dans laquelle il est engaîné, des muscles fléchisseurs et extenseurs beaucoup moins puissants et moins nombreux que chez les *Macrogastres*.

C'est une conséquence du plus grand développement de la queue chez ces derniers, de la mobilité les uns sur les autres de tous les anneaux qui la composent, et de l'existence des fausses pattes natatoires plus ou moins fortes, qui sont autant de leviers ayant leurs organes moteurs proportionnés à leur étendue et à l'effet qu'ils doivent produire.

L'animal tient habituellement son abdomen dans la flexion, et n'a besoin de le déployer et de l'étendre que pour la défécation, l'anus étant sous le dernier segment; ou pour la

fécondation, la verge et ses appendices étant recouverts et protégés par les premiers anneaux de cette même région.

Mais pour que cette position de repos soit maintenue sans efforts, sans dépense de force musculaire, il y a un mécanisme fort simple dont je ne trouve, à mon grand étonnement, aucune trace dans les auteurs.

A l'endroit des pièces sternales qui répondent à la seconde paire de pieds thoraciques, et un peu en dedans de la rainure qui reçoit l'abdomen, il y a de chaque côté une pointe plus ou moins inclinée en avant en forme de crochet.

Lorsque l'abdomen est fléchi dans la rainure du thorax, ce crochet est reçu dans une gouttière qui est creusée de chaque côté du sixième segment, près de son bord postérieur et à sa face inférieure, qui devient supérieure dans la flexion. La direction de cette fossette, dont le fond est en avant et forme une petite bosselure à la face externe de cet anneau; celle de la pointe du sternum, qu'elle reçoit, fait que l'abdomen s'y trouve réellement accroché dans la flexion, et qu'il peut ainsi rester dans cette position sans effort musculaire.

Lorsque l'animal veut le décrocher, il lui suffit de mettre en action les deux muscles extenseurs des deux derniers anneaux de l'abdomen. L'un a ses faisceaux musculaires épanouis en éventail sous la partie médiane de l'antépénultième anneau et son tendon attaché au bord supérieur et à la ligne médiane de l'avant-dernier anneau. L'autre va de cet anneau au bord moyen du dernier.

Les figures 27 à 31 de notre pl. II montrent tous les détails de ce mécanisme, dans le *Crabe tourteau* et dans le *Portune étrille*.

On a indiqué en (*a-a*), fig. 29, la place des gonds qui sont

au bord postérieur du pénultième anneau, et sur lesquels se meut le dernier, qui les reçoit dans des fossettes correspondantes de son bord antérieur.

Les muscles fléchisseurs représentés dans la même figure vont d'un segment abdominal d'un anneau à l'autre. Ces segments sont des cerceaux étroits qui laissent entre eux un intervalle assez grand pour donner à chaque muscle une étendue de contraction suffisante, et pour ne pas empêcher la flexion par leur rapprochement ou leur contact.

Les muscles, vus par leur face supérieure, ainsi que les représente la figure 29, ne sont séparés que par une ligne étroite qui est formée par un repli de la peau, sorte d'apodème très-peu encroûté.

Les différences qui existent entre l'abdomen des femelles et celui des mâles, dans ce groupe des *Décapodes Brachygastres*, sont trop connues pour que je m'y arrête. Je dirai seulement que les anneaux de l'abdomen, qui sont généralement plus larges et qui supportent quatre paires d'appendices ovifères à deux branches, sont souvent tous mobiles les uns sur les autres, et qu'aucun n'est soudé au précédent ou au suivant.

Les crochets que je viens de décrire existent aussi dans quelques femelles, d'autres en manquent. C'est que, durant la gestation, lorsque l'abdomen est tout garni d'œufs, ces crochets deviennent inutiles, par l'impossibilité où l'animal serait d'appliquer son abdomen au sternum.

Nous connaissons, à la vérité, dans les *Orbiculaires* de Latreille, ou les *Leucosiens*, un autre mécanisme au moyen duquel ces deux circonstances peuvent se concilier.

L'abdomen, dans l'*Ilia nucleus*, Leach, a ses trois pre-

miers anneaux fort étroits dans le sens de la longueur; les trois suivants forment un large couvercle très-concave, qui a conséquemment beaucoup de capacité et vient s'appliquer exactement au large pourtour du sternum.

Le dernier anneau n'est plus qu'une languette qui est reçue dans une échancrure de même forme du sternum, dans laquelle elle est engrenée comme un coin, et retenue durant la flexion (1).

Nous avons d'abord constaté l'existence des crochets sternaux et des fossettes abdominales de ce singulier mécanisme dans les *Portuniens* (2), dans les *Cancériens* (3), dans le *Sténorhynque faucheur*, dans l'*Inachus dorhynchus*, parmi les *Macropodiens;* dans le *Maia squinado* et le *Pisa tétraodon*, parmi les *Maïens*; parmi les *Grapsoïdiens*, dans le *Grapse peint*, dont les épines sternales sont très-prononcées; parmi les *Corystiens*, dans le *Thia polita*, etc., etc.

Mais les épines sternales et les fossettes sous-abdominales correspondantes manquent dans le *Gélasime platidactyle*. Nous verrons que cette même espèce a, par exception, les verges suspendues au sternum. Le mécanisme qui aurait appliqué l'abdomen contre le sternum ne convenait pas, sans doute, à cette position exceptionnelle des verges.

---

(1) Le même mécanisme existe dans la *Lucosia urania* et l'*Ebalie de Brayer*. — Règne animal, *Crustacés*, pl. xxv, fig. 1-6, et pl. xxxiv, fig. 19, *c*.

(2) Et particulièrement dans le *Portune étrille*, le *Carcin ménade*, la *Polybie de Henslow*, la *Lupée sanguinolente*.

(3) Le *Crabe tourteau*, le *Xanthe floride*, le *Pilumne hérissé*.

§ IV.

La position des orifices des oviductes est toute particulière dans les *Brachygastres* et les distingue des *Macrogastres*. Au lieu d'être percés, comme chez ceux-ci, dans les hanches de la troisième paire de pattes, ils sont situés dans le segment correspondant du sternum.

C'était une nécessité harmonique, suite de la plus grande largeur du corps chez les *Brachygastres*, et de l'écartement des pieds qu'elle produit. Les premiers anneaux de l'abdomen qui supportent les deux paires d'appendices fécondateurs, et dont la première reçoit les verges, n'ayant pas pris des dimensions analogues, il fallait déplacer les orifices des oviductes pour conserver leurs rapports nécessaires avec les appendices fécondateurs, surtout dans les cas (que nous croyons rares à la vérité) où ces orifices deviennent des vulves, et permettent la copulation.

Les deux plans de composition de l'appareil externe de génération que je viens de distinguer et de décrire, et auxquels se rapportent les deux groupes de *Décapodes Brachygastres* ou *Macrogastres*, donnent avec beaucoup d'autres caractères une telle importance à ces deux divisions, que l'on ne peut s'empêcher de les considérer au moins comme des sous-ordres.

Quelques *Décapodes*, à la vérité, ont offert certaines combinaisons de caractères, plus ou moins anomales, se rattachant cependant à l'un ou à l'autre de ces plans, par la prédominance des modifications organiques qui les distinguent.

L'importance que j'ai cru devoir donner à ceux tirés des organes de la génération me fait préférer la classification qui laisserait avec les *Brachygastres* ou avec les *Macrogastres*, comme des familles anomales de l'un ou l'autre de ces sous-ordres, les genres qui présentent ces combinaisons singulières.

Au reste, j'ai eu soin d'énoncer et de discuter la valeur de ces rapports dans les observations particulières que j'ai faites sur les *Notopodes* de Latreille et ses *Macroures anomaux*.

Il y aurait encore une famille qui me paraîtrait s'écarter de ces deux plans, et se rapprocher sous le rapport des organes de génération, comme M. Milne Edwards l'a observé pour les organes de respiration, des *Squilles*, qui appartiennent à l'ordre suivant, celui des *Stomapodes :* c'est celle des *Macroures fouisseurs*, qui comprend entre autres les *Callianasses,* où il y a deux verges testacées, contenant le canal déférent, dont l'orifice est à leur extrémité. A la vérité, nous avons besoin de répéter et de multiplier cette observation importante sur plusieurs espèces et sur plusieurs genres.

§ V.

Observations particulières sur le sous-ordre des Décapodes Brachygastres.

Après les généralités indiquant les deux plans de composition que présentent, dans leurs organes de copulation, les deux groupes principaux de *Crustacés décapodes,* je puis entrer dans la description des détails particuliers et des dif-

férences secondaires que l'on trouve dans les genres et les espèces de chacun de ces groupes. Ce paragraphe comprendra mes observations sur les *Décapodes Brachygastres*.

A. *Famille des Cyclométopes*, Milne Edw. Cette famille répond, en grande partie, aux sections des *Nageurs* et des *Arqués*, adoptées par Latreille dans le règne animal.

Tribu des *Portuniens*. 1. *Étrille commune* (Portunus puber, Latr.), pl. III et IV, fig. 2-8.

C'est dans cette espèce que j'ai observé, pour la première fois (1), dans tous ses détails, l'appareil extérieur compliqué de fécondation, et la circonstance de la position extérieure permanente des verges.

Lorsqu'on a étendu la queue de l'animal, on découvre chacun de ces tubes membraneux suspendu à la face inférieure de la hanche de son côté et pénétrant, par son extrémité, dans le canal qu'intercepte le premier appendice générateur formant la première fausse patte abdominale.

Cette verge se compose: 1° d'un fourreau extérieur formé d'un épiderme épais, lequel est hérissé de quelques touffes de poils vers sa base (2);

2° Le derme double ce premier fourreau (3).

L'un et l'autre forment un long cône, diminuant un peu de la base à l'extrémité. Ils renferment une suite du canal excréteur de la glande spermagène, devenu canal déférent lorsqu'il a pénétré dans ce double fourreau.

---

(1) En 1845, et décrit dans le t. VIII des *Leçons*, p. 428.

(2) Pl. II, fig. 9-*a*.

(3) Pl. II, fig. 9-*b*.

Ce canal, partout cylindrique, s'évase un peu en trompe à l'extrémité de la verge, où il se termine.

La première paire (1) d'appendices formant l'armure copulatrice, est articulée au premier anneau abdominal (2), et suit immédiatement la hanche de la cinquième paire de pieds thoraciques, à laquelle la verge est fixée.

Cet anneau est complet. L'arc qu'il forme inférieurement supporte deux larges lames auxquelles sont articulés ces appendices. Ces lames (*a-a*, fig. 3 et 4) sont proprement leurs hanches, qui sont soudées à l'anneau abdominal.

La pièce mobile unique, qui forme la partie principale de l'appendice, est large à sa base articulaire, elle va en diminuant jusqu'à sa pointe, après s'être courbée en dehors, et prend ainsi la forme d'alène.

Cette pièce renferme un canal qui s'étend de la base à la pointe. On voit à sa base l'entrée de ce canal (3), dont l'issue est à son extrémité qui est coupée en bec de flûte et se termine par une pointe acérée (4).

La seconde paire (5) d'appendices copulateurs est articulée au second anneau de l'abdomen. Beaucoup plus petits que les premiers, ceux-ci commencent par une lame mince, élargie, arquée, et qui se continue bientôt en une partie grêle, effilée, à peu près droite, dont l'extrémité, très-poin-

(1) Pl. III et IV, fig. 3 et 4.

(2) Et non sur le dernier du thorax, comme je l'ai imprimé dans les *Leçons* (t. VIII, p. 427).

(3) Fig. 6, *a*.

(4) Fig. 7, *a*.

(5) Pl. III et IV, fig. 2 et 5.

tue, porte sur un petit talon une petite pièce également pointue qui la dépasse un peu.

2. Dans le *Portunus Rondeletii,* nous avons trouvé l'appareil intérieur de génération très-semblable à celui de l'*Étrille* et du *Carcinus Mænas*, que nous décrirons dans l'observation suivante. Il n'y a de différences que dans les proportions.

La verge est longue et attachée à la hanche de la cinquième paire de pattes.

La première paire d'appendices est aplatie et large dans sa première moitié, effilée en alêne, et recourbée en dehors dans la seconde.

L'autre paire est élargie de même, et forme une lame très-mince qui se continue en un filet grêle dirigé en dedans.

3. Le *Carcin Ménade* (Carcinus Mænas), que Latreille ne distinguait pas génériquement des précédents, a son appareil générateur externe organisé sur le même plan.

Cependant il y a des différences de forme et de proportion dans les appendices fécondateurs, qu'il est plus facile de faire comprendre par des figures que par une description écrite (1).

Dans la première paire des fausses pattes abdominales, servant d'organes fécondateurs accessoires, il y a de même une hanche de forme carrée, qui tient à l'arceau inférieur du premier anneau de cette région, et sur l'angle externe de laquelle se trouve la pièce unique qui constitue le reste de cette fausse patte.

---

(1) Voir fig. 1. de la planche double III et IV.

Cette pièce est élargie et déprimée à sa base; elle ne tarde pas à s'amincir, à s'effiler et à se courber ou s'arquer en dehors pour se terminer en pointe.

A sa base, et plus en dedans que son articulation, se trouve l'entrée du canal qui la parcourt dans toute son étendue, dans lequel s'introduit la verge, et à son extrémité se voit l'issue de ce même canal.

La principale pièce de la seconde paire d'appendice est plus grande à proportion et plus forte dans toute sa longueur, et non élargie en lame à sa base. Elle se termine par deux articles pointus dont l'un est plus long que l'autre.

L'abdomen a, dans la partie la plus reculée de son avant-dernier segment, les deux fossettes qui viennent l'accrocher, dans la flexion, aux deux proéminences du sternum, que nous avons indiquées dans les généralités qui précèdent.

La verge a les proportions et la forme qu'elle présente dans les Portunes.

La fig. 7. pl. II la représente grossie cinq fois dans un individu qui était à l'époque de sa mue.

L'épiderme s'est déjà détaché de son extrémité, et séparé, de tout son pourtour, avec les poils nombreux qui en sont une production.

L'appareil générateur externe que nous venons de décrire est représenté dans les figures pl. III et IV et fig. 8, pl. II.

Dans la figure 1, on a abaissé le premier appendice contre l'abdomen, pour découvrir la verge.

Dans la figure 8, on a enlevé les deux appendices générateurs du côté gauche pour faire voir la verge en position.

Du côté droit on voit les deux appendices de ce côté, dont le second a été abaissé vers l'abdomen (1).

4. Dans la *Lupée sanguinolente*, l'abdomen a une disposition qui rend la copulation impossible. Les anneaux deux, trois et quatre, ainsi que le premier, sont larges, soudés entre eux et mobiles sur le premier. Le cinquième est encore soudé au quatrième, mais il devient étroit; le sixième est encore une langue étroite et longue, se mouvant sur le cinquième. Le dernier est terminé en pointe.

La rainure abdominale est très-profonde. Elle a deux forts crochets dans la troisième pièce sternale, qui s'engaînent dans les fossettes correspondantes du pénultième anneau abdominal.

Les mouvements de l'abdomen sont tellement gênés dans l'extension, qu'il ne peut s'ouvrir qu'en formant un angle de 45 degrés avec le thorax.

L'appareil générateur externe se compose, d'ailleurs, comme dans tous les *Brachygastres*, des deux verges engaînées dans la base de la première paire des appendices fécondateurs, et dans le canal de ces appendices.

Ceux-ci sont larges, à leur base, et amincis, dans le reste

---

(1) M. de Lafresnaye a publié, dans la *Revue zoologique* de 1848, p. 280, une note sur l'accouplement de cette espèce, dans laquelle il a vu le test de la femelle accouplée toujours mou, et annonçant par cet état une mue récente; tandis que celui du mâle était toujours dur.

A cette occasion, M. *Bouchard-Chantereaux* a rappelé que déjà, en 1833, dans le Catalogue des Crustacés observés à l'état vivant dans le Boulonnais, il avait fait la même observation sur tous les Crustacés décapodes que l'on trouve sur les côtes de Boulogne-sur-Mer. Voir p. 317 et 318 de la même Revue.

de leur étendue, en un assez long filet mince recourbé en alène de dedans au dehors. La seconde paire, de même forme que la première, est beaucoup plus petite.

5. Dans le *Polybius Henslowii*, les crochets sternaux existent comme à l'ordinaire; l'appareil génital extérieur du mâle a beaucoup de rapports avec celui des *Portunes*.

6. Parmi les *Cancériens*, le Crabe tourteau (*Cancer pagurus*, L.) a la verge (1) courte, conique, très-large à sa base, et composée des mêmes parties que dans les précédents, fixée de même à la hanche de la cinquième paire de pattes.

La première paire d'appendices (2) copulateurs est forte et composée d'une lame testacée épaisse, enroulée sur elle-même et formant un canal complet dans la plus grande partie de la longueur de cet appendice.

Sa hanche, sur laquelle la pièce unique de l'appendice s'articule, est soudée de même à l'anneau abdominal. Cet appendice a son canal ouvert à sa base, qui reçoit l'extrémité de la verge, et à sa pointe, qui donne issue à la liqueur spermatique (3).

La seconde paire est plus longue que la première : chacun des appendices qui la composent a deux articles longs et grêles, un peu mobiles l'un sur l'autre. Le dernier a son extrémité libre, légèrement élargie en sabot, et hérissée de petites pointes à son pourtour.

On dirait que cette structure est faite pour la fixité du point d'appui que cette partie vient prendre sur la poitrine de la femelle. Pl. III et IV, fig. 9 et 13.

---

(1) Pl. III et IV, fig. 14 (*c*, *d*), canal déférent; (*o*), son orifice.

(2) Pl. id., fig. 10, 11 et 12.

(3) Pl. id., fig. 12, *a* et *a'*.

C'est dans cette espèce que nous avons découvert, en premier lieu, le singulier mécanisme par lequel le pénultième anneau de l'abdomen s'accroche au sternum chez le mâle, mécanisme que nous avons décrit précédemment.

7. *Xantho floridus*. La verge est courte comme dans le *Crabe tourteau*. La première paire d'appendices générateurs est fort longue, grêle et cylindrique au delà de sa base, qui est élargie. Légèrement coudés vers leur extrémité, ces appendices de la première paire sont terminés par deux lames foliacées.

La seconde paire est rudimentaire et porte un petit filet grêle et faible.

Voilà donc de grandes différences entre deux espèces de deux genres bien rapprochés.

L'abdomen est étroit dans la plus grande partie de sa longueur. Les troisième, quatrième et cinquième anneaux sont soudés et n'en font qu'un seul, dont la base, qui répond au troisième anneau, est large comme le premier et le second.

8. Le *Pilumne hérissé* (Pilumnus hirtellus, Leach) a de même la verge courte et conique, suspendue à un tubercule de la hanche de la dernière paire de pattes (1).

La rainure sternale est profonde, cependant les crochets auxquels viennent s'arrêter les fossettes du pénultième anneau abdominal existent.

Les appendices copulateurs de la première paire viennent se placer dans cette rainure, de manière que leurs extrémités libres sont rapprochées.

---

(1) Pl. III et IV, fig. 15, *v* et *p*.

Ces appendices sont longs et présentent trois courbures (1), sans compter le crochet que forme leur extrémité, et qui est armé d'un onglet. Ce crochet est hérissé de pinceaux de poils, et percé de l'issue du canal de l'appendice en deçà de son extrémité (2).

La base élargie de ces premières fausses pattes abdominales reçoit la verge par un large orifice de sa face extérieure.

La seconde paire d'appendices générateurs est très-petite (3), à base élargie en palette (4); elle porte une tige grêle, très-arquée, dont l'extrémité est coupée en biseau et régulièrement concave.

B. *Famille des Catométopes.* Milne Edwards. Cette famille, qui comprend la section des *Quadrilatères* de Latreille, serait caractérisée, entre autres, par la *position des ouvertures extérieures des verges, qui... occupent presque toujours le plastron sternal, soit en dedans du bord de cette région, soit dans une échancrure profonde de ce bord* (5).

Mais nous nous permettrons d'observer que, des six tribus qui composent cette famille, celle des *Telphusiens* (6) rentre dans la règle et que l'issue du canal déférent s'y trouve percée, comme à l'ordinaire, dans la hanche de la cinquième paire de pieds.

Nous ajouterons immédiatement que le second cas indi-

(1) Pl. III et IV, fig. 16.
(2) Pl. III et IV, fig. 17, *a'*.
(3) Pl. III et IV, fig. 18.
(4) *Ib.*, fig. 16, *p*.
(5) *Hist. nat. des Crustacés*, t. II, p. 2 et 3.
(6) *Ibid.*, p. 7.

qué ci-dessus, dans lequel le bord du sternum est échancré, n'est qu'une simple modification pour les attaches de la peau de la verge, qui ont lieu à la fois au pourtour de cette échancrure et à celui de l'orifice du canal déférent, qui est normalement dans la hanche de la cinquième paire de pieds. Nous décrirons en détail cette disposition dans le *Grapse peint*, qui fait partie de la sixième *Tribu* de cette famille.

9. Dans l'*Ocypode cératophthalme*, suivant M. Milne Edwards (1), les appendices générateurs externes de la première paire sont très-développés, cylindriques et un peu crochus vers le bout. Ceux de la seconde paire sont rudimentaires.

Les orifices des verges sont percés dans le plastron sternal, très en dedans (2).

10. Nous avons observé les vulves d'une autre espèce de ce genre, celles de l'*Ocypoda arenaria*. Elles sont dans une profonde fossette qui commence entre le deuxième et le troisième segment sternal, et dont la disposition est longitudinale. (Planche III et IV, fig. 19.)

Leur orifice paraît formé par une sorte d'opercule, à côté duquel on n'aperçoit qu'une issue très-étroite.

Cette organisation des vulves les réduit, à ce qu'il nous semble, au rôle de simples orifices des oviductes, et les rend impropres à la copulation.

11. Dans le *Gélasime platidactyle* de la même tribu des *Ocypodiens*, la rainure sternale, dans laquelle l'abdomen est reçu, est très-profonde.

---

(1) *Hist. nat. des Crustaces*, t. II, p. 43.

(2) *Règne animal*, pl. 17, fig. 1, *j*.

Les épines sternales et les fossettes du pénultième anneau abdominal manquent.

Le dernier segment du sternum est encore grand dans la partie qui limite cette rainure jusqu'à la hanche, et sépare celle-ci du premier appendice génital externe. Aussi la verge est-elle attachée à ce segment du sternum. Elle est courte et conique.

La première paire des fausses pattes abdominales est droite, prismatique et contournée en une demi-spire à son extrémité.

Son canal a une large issue en deçà de cette courbure, et se continue dans une rainure profonde, demi-cylindrique, jusqu'à l'extrémité de cet appendice (1).

La seconde paire de fausses pattes abdominales est petite, conique et grêle (2).

Ici les crochets sternaux manquent, ainsi que les fossettes du pénultième anneau de l'abdomen.

12. Dans le *Grapsepeint*, qui appartient à la sixième tribu, celle des *Grapsoïdiens*, la position des verges est de nouveau normale, c'est-à-dire qu'elles sont suspendues à la hanche de la cinquième paire de pattes, tout en tenant à une échancrure correspondante du sternum, qui se voit en avant de l'articulation de la hanche (3).

Nous avons figuré une disposition analogue dans le *Pilumne hérissé*.

Ce Décapode a la première paire des appendices généra-

(1) Pl. III et IV, fig. 24 et 25.

(2) *Ib.*, fig. 26.

(3) La fig. 1, C, de la pl. 22 du *Règne animal* n'est pas conforme à cette

teurs externes, de forme massive, irrégulièrement prismatique et terminée par deux touffes latérales de poils abondants.

L'issue du canal de cet appendice est la terminaison d'une large rainure qui se voit entre ces deux touffes de poils (1).

La seconde paire de fausses pattes abdominales est conique, très-élargie à sa base, et porte un crochet à son extrémité, qui rappelle une organisation analogue que nous venons de décrire dans le *Portune étrille*. (Pl. III et IV, fig. 22.)

13. Les vulves (Pl. III et IV, fig. 23) sont petites, comme operculées, et n'ont aucune proportion avec les appendices copulateurs, qui permettrait l'entrée de ceux-ci (2).

C. *Famille des Oxyrhynques*, Milne Edwards. Cette famille, qui est la première dans la méthode de M. Milne Edwards, comprend la section des *Triangulaires* de Latreille.

Nous n'en citerons que deux observations.

14. Dans le *Sténorhynque faucheur*, de la tribu des *Macropodes*, la verge est courte, conique ; elle est suspendue, comme à l'ordinaire, à la base de la cinquième paire de pattes. Elle s'engage de même à l'entrée du canal qui est à la base du premier appendice fécondateur de son côté. L'issue de ce canal se voit à l'intérieur de ce même appendice, qui est recourbé en dehors. Cet appendice a d'ailleurs deux sinuosités sur une longueur de $0^{m},005$ environ.

---

description, que nous avons faite cependant d'après nature. Dans le *Plagusie clavimane*, la même disposition me paraît avoir lieu. (Pl. 23, fig. 3.) Il n'y a qu'une échancrure du bord du sternum.

(1) Pl. III et IV, fig. 20 et 21.

(2) Ainsi que l'a déjà observé M. Milne Edwards ; mais sans en rien conclure sur leurs véritables usages.

La deuxième paire d'appendices fécondateurs n'a que $0^{m},002$. C'est un petit stylet courbé en dedans à sa base et un peu infléchi en dehors à son extrémité, qui s'engage avec la verge dans le canal de la première paire.

Les orifices des oviductes sont ronds, rapprochés l'un de l'autre, au niveau de la seconde paire de pattes et dans le rayon de la première, de sorte qu'ils semblent appartenir à la seconde pièce sternale. C'est que le tubercule dans lequel est percé chaque orifice, et qui appartient au troisième segment sternal, s'avance au niveau du second segment.

15. L'*Inachus dorynchus* est une petite espèce dans laquelle nous avons de même vérifié l'existence de l'appareil générateur mâle, que nous avons trouvé conforme à sa composition générale dans tous les *Brachyures*.

La première paire d'appendices générateurs a sa partie grêle très-longue, quoique recourbée en dehors; elle atteint dans la rainure thoracique le niveau de la deuxième paire de pattes.

16. Une femelle d'*Inachus dorynchus*, Leach, dont l'abdomen était chargé d'œufs, nous a donné l'occasion de comparer le diamètre de ceux-ci avec celui des vulves; celles-ci forment une fente oblique qui n'a que les deux tiers de ce diamètre. Elles sont rapprochées et percées dans un tubercule du bord antérieur du troisième segment sternal, qui s'avance jusqu'au niveau de la seconde paire de pieds.

17. Parmi les *Maïens*, le *Maïa squinado* a les appendices générateurs très-analogues à ceux du *Pisa*, que nous décrivons dans l'article suivant.

La tige principale de la première paire est grêle, longue et presque droite; elle porte à son extrémité une petite pièce

accessoire pointue. La hanche fait partie de l'arceau inférieur du premier anneau de l'abdomen.

Les appendices de la seconde paire sont très-petits à proportion des premiers. Il en est de même de ceux du *Maïa verruqueux*, d'après M. Milne Edwards (1), qui ressemblent d'ailleurs beaucoup, ainsi que les appendices de la première paire, à ceux du Maïa squinado.

18. Dans le *Pisa tetraodon*, de la tribu des *Maïens*, la verge tient à la hanche de la cinquième paire de pieds.

La première paire d'appendices est un peu élargie à la base, cylindrique et presque droite dans le reste de son étendue, qui est assez longue. Son extrémité est élargie en entonnoir pour l'issue de son canal, et garnie de soies autour de ce large orifice.

La seconde paire est rudimentaire.

D. *Famille des Oxystomes*, Milne Edwards. Nous n'avons qu'une seule observation à citer des Crustacés de cette famille, qui comprend entre autres la section des *Orbiculaires* de Latreille.

19. La verge, dans le *Thia polita*, est courte et adhérente à la hanche de la cinquième paire de pieds.

La paire postérieure des appendices copulateurs est petite, relativement à la première paire, qui est grande et en forme d'alêne, et un peu repliée en S (2).

---

(1) *Hist. nat. des Crustacés*, pl. 3, fig. 15 et 16.

(2) On trouve encore, dans l'édition illustrée du *Règne animal*, des figures concernant les appendices générateurs internes, ou des premières et

E. *Famille des Brachygastres anomaux*, Nob. *Brachyures Notopodes* de Latreille.

Famille des *Aptérures* de la section des *Décapodes anomoures* de M. Milne Edwards.

20. Le genre *Dromie*, de la section de Brachyures notopodes de Latreille, a toutes les formes larges et courtes des Crabes.

Il appartient évidemment à cette section des *Brachyures*, si l'on en juge par ces formes et par les petites proportions de la queue repliée sous le thorax.

L'existence de deux paires d'appendices fécondateurs considérables, dont la première paire a un canal dans toute son étendue, et dont la seconde s'introduit dans ce canal par son entrée, qui est à sa base, confirme ce rapport (1); ainsi

---

secondes paires de fausses pattes abdominales de plusieurs espèces de *Brachygastres*, dont la publication est due à M. Milne Edwards, celles :

1° Du *Matute vainqueur*, Fabr., pl. 7, fig. 1-*n* et fig. 1-*o*;

2° Du *Polybe de Henslow*, Leach (pl. 8, fig. 2-*c*), en position dans la rainure du thorax;

3° Du *Podophthalme vigie* (fig. 1-*k*, 1-*l* et 1-*m*);

4° La pl. 15, fig. 2-*d*, montre, dans le *Trichodactyle carré*, la disposition des verges, qui naissent, est-il dit dans l'explication, de l'article basilaire de la cinquième paire de pattes.

Les appendices générateurs ou les orifices des verges sont encore représentés :

5° Pl. 22, fig. 1-*l*, pour le *Grapse peint;*

6° Pl. 23, fig. 3-*d*, pour le *Plagusie clavimane;*

7° Pl. 25, fig. 2-*h* et 2-*v*, dans l'*Ilia noyau.*

(1) *Règne animal*, Crustacés, pl. 40, fig. 1-*j*, 1-*k*, 1-*l*.

que la position permanente des verges à l'extérieur des hanches de la cinquième paire de pattes.

Dans la *Dromia fallax* (Milne Edw.), la verge est extérieure, comme dans tous les *Brachygastres*, et tient à la hanche de la cinquième paire de pieds. Elle a la forme cylindrique, renflée légèrement dans sa dernière moitié, et d'assez longues proportions. Nous l'avons trouvée exceptionnellement dure, inflexible et recouverte de poils abondants.

La première paire d'appendices générateurs est très-longue; elle a une courbure générale très-marquée et en rapport avec celle de l'abdomen. Les appendices se composent de trois pièces : d'une hanche, qui en occupe le tiers de la longueur; d'une seconde pièce, qui forme presque toute la courbure de l'appendice; et d'une dernière pièce, formée d'une lame enroulée dans sa longueur et interceptant un canal très-incomplet dans lequel la verge s'introduit.

Des poils abondants garnissent les bords de cette lame.

La seconde paire d'appendices générateurs, presque aussi longue que la première, se compose d'une hanche portant une pièce aplatie, irrégulièrement rectangulaire, garnie de poils abondants, surtout à la base, dont l'angle interne supporte un long stylet triangulaire dont la pointe effilée va s'engager dans le canal incomplet que forme le dernier article de la paire précédente.

Tout cet appareil a des proportions telles, que la dernière pièce de la première paire et le canal incomplet qu'elle forme ne se trouvent qu'au niveau de l'extrémité de la verge, à laquelle elle n'offre qu'une rigole; de laquelle elle se serait échappée, sans la consistance qui la distingue particulièrement dans cette espèce.

1° Les orifices des oviductes sont percés dans les hanches de la troisième paire de pattes; ils sont petits et de forme oblongue dans la *Dromie vulgaire*. Cette organisation est la première que nous signalerons pour montrer les rapports des *Dromies* avec les *Macrogastres*.

2° Il y a entre le dernier anneau et le pénultième une pièce rudimentaire, reste d'une nageoire latérale plus développée dans le jeune âge, ainsi que l'a dit M. Milne Edwards (1).

3° Les oviductes de la femelle n'ont point de poches copulatrices; mais l'existence de cette poche est loin d'être un caractère général de tous les *Brachygastres*.

4° Enfin, ils ont quatorze branchies de chaque côté, dont la position et l'arrangement les rapprochent encore beaucoup des *Macrogastres* (2).

Pour nous cependant, les caractères tirés des organes mâles de génération étant prédominants, puisqu'ils sont organisés sur le même plan dans tous les *Brachygastres*, nous pensons devoir laisser les *Dromies*, comme Latreille l'avait fait, avec ce groupe de *Décapodes;* tout en reconnaissant les rapports, si bien indiqués par M. Milne Edwards, avec les *Macroures*. Ils servent évidemment de passage de l'un à l'autre groupe.

Les *Dromies* sont, en un mot, des *Brachyures anomaux* appartenant à une tribu qui pourrait conserver cette dénomination, ou reprendre celle de *Notopodes* que Latreille lui avait donnée; la position dorsale de la dernière paire de pieds étant

(1) *Hist. natur. des Crustacés*, t. II, p. 172.

(2) *Ibid.*, p. 172.

liée avec l'instinct de s'en servir pour se couvrir de *fucus*, afin de se soustraire à la vue d'un ennemi.

21. Les *Ranines* ont de même les appendices générateurs externes des *Brachygastres*, et ressemblant beaucoup pour leur grandeur proportionnelle à ceux des *Dromies* et des *Homoles*, du moins dans la *Ranine dentée*, Lam., où nous avons pu les étudier. Ils s'avancent ici sous le thorax jusque dans l'intervalle des hanches de la troisième paire de pattes.

La première paire de ces appendices se compose, en premier lieu, d'une hanche longue et étroite, sur laquelle s'articule un second article enroulé sur lui-même, pour former un canal complet. Dans la position verticale de l'appendice, le canal de cet article reçoit, dans son origine, la verge avant, et le second appendice en arrière.

Une pièce terminale articulée sur celle que nous venons de décrire, est à peu près aussi longue; son canal ne tarde pas de se continuer avec celui de la précédente. Il aboutit bientôt, dans la face postérieure de cet appendice, dans un orifice qui se continue en une simple rainure jusqu'à son extrémité (1). Celle-ci est élargie en palette semi-circulaire, et garnie de quelques poils. Il y en a de longs autour de l'orifice du canal intérieur.

La deuxième paire n'a guère que moitié de la longueur de la première.

Sa hanche est mince et prolongée en arrière. Elle supporte

---

(1) Ainsi que nous l'avons vu et figuré dans plusieurs espèces de Brachygastres.

une pièce pyramidale comprimée transversalement, qui longe en dedans la première paire, et se termine par un bouton surmonté d'un pinceau de poils qui s'engagent, avec l'extrémité de ce second appendice, dans le canal du premier.

Les verges sont suspendues aux hanches de la cinquième paire de pattes ; elles sont molles, courtes et cylindriques.

Les orifices des oviductes sont ouverts dans les hanches de la troisième paire de pattes, comme chez les *Macroures*.

Cependant, la conformation de la queue, qui est rudimentaire, et dont l'avant-dernier segment ne porte pas de nageoires latérales ; la forme des pieds-mâchoires internes, et le développement et la disposition de la cavité branchiale, qui forme une boîte dans laquelle les branchies sont enfermées, et où l'eau ne se renouvelle que par une entrée et une issue étroites ; ces caractères, dis-je, joints à la présence et à la conformation des deux paires d'appendices fécondateurs, semblables à ceux des *Brachygastres*, me font penser que ce genre appartient à ce groupe.

22. Les *Homoles*, et particulièrement l'*Homola spinifrons* dont nous avons observé un exemplaire mâle, a son appareil générateur externe analogue à celui des *Dromies*, et conservant tous les caractères si importants qui distinguent, sans exception, les *Brachygastres*.

Les verges attachées aux hanches de la cinquième paire de pattes, et toujours extérieures, sont médiocrement longues, molles, et d'un assez petit diamètre.

La première paire d'appendices générateurs se compose, comme dans les *Dromies*, de trois pièces, d'une hanche et de deux autres articles. Le dernier se distingue de celui des

Dromies en ce qu'il est plus long à proportion, et qu'il forme un canal complet.

La seconde paire d'appendices rappelle aussi celle des *Dromies*. Une hanche large et courte donne naissance, en dedans, à une tige cylindrique forte, et terminée par un bouton velu qui s'engage dans le canal du premier appendice.

§ VI.

Sous-ordre des Macrogastres. — Observations particulières.

Ainsi que nous l'avons dit (§ 2) dans l'exposé des deux plans de composition des organes de génération extérieure des *Décapodes*, celui qui concerne les *Macrogastres* est beaucoup moins uniforme.

SECTION I.

Macrogastres normaux.

A. *Famille des Galathéides.*

23. La *Galathée striée* (Galathea strigosa).

La dernière paire de pattes est petite relativement aux trois premières paires, et même à la quatrième.

C'est dans la hanche de la cinquième paire que se trouve, à la face interne, l'issue de la verge, qui est ovale et très-petite. Cet organe fécondateur ne se déroule et ne paraît au

dehors, à travers cette petite issue, qu'au moment de l'érection.

L'anneau thoracique auquel la dernière paire de pieds est articulée est détaché du thorax, et ressemble aux anneaux suivants de l'abdomen, pour son segment inférieur.

Il est incomplet, et ne forme qu'un arc grêle du côté de l'abdomen, analogue aux autres segments abdominaux de la même face inférieure, et détaché du sternum.

Le segment dorsal n'est que membraneux.

Le premier anneau abdominal a son segment dorsal caché sous la carapace pendant l'extension de l'abdomen.

Le second reste à découvert.

C'est aux deux premiers segments abdominaux que sont attachées les deux paires de fausses pattes génitales.

La première paire est un peu plus petite que la seconde.

Chaque appendice se compose, dans l'une et l'autre paire, d'une pièce basilaire courte, sorte de hanche articulée sous le bord postérieur et latéral du segment abdominal des deux premiers anneaux de cette région.

La seconde pièce de chaque appendice est une sorte de fémur qui se dirige transversalement vers la ligne médiane, jusqu'au niveau de l'issue de la verge.

La troisième pièce forme un coude avec la seconde, et se dirige en avant vers cette issue. Elle porte dans la même direction une pièce lamelleuse enroulée, hérissée de poils, qui répond au doigt des vraies pattes.

La seconde paire de fausses pattes abdominales, plus grande que la première, ainsi que nous l'avons déjà dit, a la même composition; seulement, la concavité du dernier article, lequel est formé d'une lame enroulée, est dirigée en dehors,

de manière à compléter celle du premier appendice, qui est dirigée en dedans.

Les femelles ont les deux orifices des oviductes dans les hanches de la troisième paire de pattes, et ne s'écartent pas à cet égard de la règle pour les *Macrogastres*.

Ces orifices ont la même forme que l'issue de la verge chez les mâles.

B. Dans la famille des *Langoustiens*, dans laquelle nous comprenons les *Scyllares*, qui en diffèrent à peine et montrent de grands rapports, les deux paires de fausses pattes abdominales manquent entièrement.

24. Dans la *Langouste commune* on voit, pour tout organe mâle extérieur de génération, un tubercule très-saillant, sorte de prolongement de l'angle interne de la hanche de la dernière paire de pattes. Le pourtour de ce tubercule est calcaire et résistant dans sa circonférence antérieure et interne, et se termine par un bord tranchant et libre.

Sa partie postérieure et externe est échancrée, et remplie par une membrane qui aboutit à un couvercle oblong, épais, en partie cartilagineux, que l'élasticité de ses attaches tient appliqué sur la cavité de ce tubercule; elle est donc ouverte en avant. La face interne du couvercle est saillante, molle, comme charnue, et remplit cette cavité à la manière d'un bouchon.

C'est au fond de la même cavité que se montre l'orifice du canal déférent, sous l'apparence d'une longue fente oblique.

Le déroulement de la partie du canal déférent au dehors, pour former un organe extérieur de fécondation, sinon de copulation, peut s'expliquer par la structure de la dernière

partie de ce canal, qui est très-musculaire. A environ cinq centimètres de sa terminaison, le canal déférent, rempli jusque-là d'une matière albuminoïde, se montre tout à coup vide de cette matière. Ses parois offrent une moindre épaisseur, et son diamètre a un peu diminué et continue de s'affaiblir peu à peu jusqu'à sa terminaison. Des fibres musculaires, qui se croisent en tous sens, entrent dans la composition des parois de ce canal. Ces fibres musculaires se montrent encore, en remontant bien au delà de la partie vide que nous décrivons.

Un bourrelet intérieur longitudinal, froncé et remplissant presque la partie du canal déférent qu'il occupe, simple d'abord, puis se bifurquant et interceptant dans ses deux branches une rainure étroite jusqu'à son issue, caractérise essentiellement cette dernière partie.

Je n'insiste pas ici sur la structure, l'enroulement et le diamètre du canal spermagène qui constitue le testicule, et dont le canal déférent n'est que la continuation.

25. L'orifice du canal déférent, dans le *Scyllare ours,* (Scyllare arctus), se voit à la face inférieure des hanches de la cinquième paire de pattes; il est grand, et entouré d'un bourrelet circulaire complet.

C. *Famille des Astaciens.*

Les appendices générateurs externes diffèrent beaucoup dans deux des genres de cette famille, que l'on confondait auparavant en un seul; du moins cette différence est-elle constatée dans les deux espèces types de ces deux genres, le *Homard* et l'*Écrevisse de rivière.*

26. L'*Écrevisse commune* (Astacus fluviatilis, Cuvier) a deux paires de fausses pattes abdominales servant à la génération.

La première paire est attachée aux extrémités de l'arc inférieur du premier anneau abdominal. Elle se compose d'une pièce un peu coudée vers sa base, creusée ensuite d'un large sillon à sa face inférieure; se continuant dans un canal qui forme le reste de cet appendice devenu lamelleux, et dont la lame s'enroule sur elle-même pour former un canal complet, ouvert à son extrémité.

Cette première paire se place en avant contre le sternum, entre les hanches des premières paires de pattes.

La seconde paire d'appendices génitaux externes se compose de deux pièces principales et d'une accessoire.

La pièce basilaire est inclinée en dedans; la pièce terminale est dirigée en avant. Elle est lamelleuse et enroulée sur elle-même à son extrémité, et forme un canal complet avec le sillon que nous avons décrit vers la base du premier appendice, en s'approchant de lui. C'est dans ce sillon, ainsi complété en canal, que doit se placer la verge ou le canal déférent, en se déroulant.

27. Le *Homard commun* (*Homarus vulgaris*) manque de la seconde paire d'appendices générateurs, et n'a que la première.

Ces appendices sont considérables, assez rapprochés, et composés de deux pièces. La première présente dans sa face antérieure, au delà de la base, une large rainure contournée de dehors en dedans, pour recevoir le canal déférent ou la verge se déroulant.

Cette rainure se continue sur la face interne de la seconde pièce, formant les quatre cinquièmes de la longueur totale de l'appendice. Cette seconde pièce est une large lame conique, repliée en dedans par ses deux bords pour figurer cette rainure.

Il est évident, par cette forme, que cet appendice générateur est arrangé pour recevoir la verge par sa base, ainsi que nous venons de l'exprimer, et pour diriger le sperme vers les œufs dans le reste de sa longueur.

D. *Famille des Salicoques.*

Nous avons observé, dans cette famille, deux espèces de la tribu des *Palémoniens,* ou du genre Palémon.

28. Le *Palémon orné*, Olivier, grande espèce qui a plus de 13 centimètres de long. Il n'y a aucun appendice générateur, qui formerait les deux premières paires de fausses pattes abdominales.

Les verges se déroulent par un orifice de la hanche de la dernière paire de pattes.

29. Le *Palémon hirtimane* ne nous a pas montré davantage d'appendices fécondateurs.

Ici, comme dans la tribu des *Langoustiens* et celle des *Scyllares,* la fécondation n'a d'autre moyen que le déroulement au dehors du canal déférent.

SECTION II.

Macrogastres anomaux, Nob. Macroures anomaux, Latreille.
Anomoures Ptérygures, Milne Edwards.

E. *Famille des Hippides,* Latr.

Nous réunissons à cette famille, non-seulement les genres *Hippe, Rémipède* et *Albunée*, qui ont les plus grands rapports entre eux, mais encore le genre *Porcellane*, qui a quelque con-

formité avec ces genres par la petitesse de la dernière paire de pieds et sa position relevée, etc.; mais qui forme sous d'autres rapports un sous-groupe à part.

Les nageoires latérales du pénultième article de l'abdomen donnent, au premier coup d'œil, une indication des véritables rapports de ces quatre genres avec les *Macrogastres*.

Dans les trois premiers, la forme du corps est allongée (surtout dans les genres *Hippe* et *Albunée*), et les hanches tellement rapprochées, que les orifices des oviductes percés dans celles de la troisième paire de pattes, comme dans tous les *Macrogastres*, sont vis-à-vis l'un de l'autre dans les parois d'une étroite rainure, qui sépare chaque paire de pattes et remplace le sternum. Ce caractère distingue essentiellement ce sous-groupe de celui des Porcellanes.

3o. Sur seize individus de l'*Hippe émérite* que nous avons eu l'occasion d'étudier, nous n'avons pu découvrir d'autres organes extérieurs de génération que les orifices que nous venons d'indiquer.

Dans le *Rémipède tortue* on aperçoit également les mêmes orifices dans les hanches de la troisième paire de pattes (1).

31. Les *Porcellanes*, malgré leur forme ramassée et leur abdomen en partie replié sous le thorax, avaient été classées par Latreille parmi les *Macroures*. Les lames natatrices latérales que porte le pénultième anneau étaient un bon caractère indicateur de ce rapport.

Il est remarquable que les orifices des oviductes, qui sont

(1) *Hist. natur. des Crustacés*, par M. *Milne Edwards*, pl. 21, fig. 18.

dans les hanches de la troisième paire de pattes, confirment ce rapport.

Dans les mâles, les hanches de la cinquième paire de pattes sont percées de l'orifice du canal déférent, par lequel ce canal se déroule au dehors en forme de verge.

Il y a une seule paire d'appendices générateurs, qui a beaucoup d'analogie avec les appendices de la seconde paire dans l'*Écrevisse,* étant aussi fixée au second anneau abdominal. Cette seconde paire est grêle ; elle a son extrémité foliacée, et un peu repliée en cuilleron.

C'est d'après la *Porcellane platychèle* que nous avons fait cette description.

La forme élargie du céphalo-thorax, renfermant les branchies, comme chez les *Brachygastres*, montre d'ailleurs que si ces animaux sont des *Macrogastres* par les organes de génération et par la composition de la queue, sinon par ses proportions et sa position repliée sous le sternum, ils sont destinés à vivre, comme les *Crabes*, en employant pour se déplacer plutôt leurs pieds que leur queue.

F. *Famille des Paguriens.*

Les caractères des *Paguriens* sont trop connus pour que nous nous y arrêtions en détail.

Ce sont bien évidemment des *Macrogastres*, dont les téguments abdominaux et les appendices de cette région manquent en partie, ou sont rudimentaires.

32. Dans le genre *Pagure*, type de cette famille, les mâles ont les orifices des déférents dans la hanche de la dernière paire de pattes. Celle-ci est un peu plus forte que la précédente, qui est longue et grêle.

Les orifices des oviductes sont dans les hanches de la troisième paire de pattes.

Les appendices générateurs manquent dans ce groupe, comme dans plusieurs autres *Macrogastres*.

G. Les *Macrogastres fouisseurs*.

Je place à la fin de ce *Sous-ordre* cette famille établie par M. Milne Edwards, dans laquelle ce savant a saisi des rapports avec les *Squilles*, ceux entre autres de quelques branchies abdominales, que trois genres de cette famille lui ont présentées.

La *Callianasse souterraine*, qui n'a que les branchies thoraciques des autres *Macrogastres*, m'a montré un autre rapport avec ces mêmes Squilles, qui m'a confirmé dans l'importance des caractères tirés des organes de génération.

Il y a deux appendices assez rapprochés, qui tiennent au bord postérieur de l'arceau inférieur du premier anneau abdominal. La forme de chaque appendice est grêle, cylindrique, se terminant en cône, et montrant à l'extrémité l'orifice du canal déférent qu'il renferme. Cet appendice est donc une véritable verge, analogue à celle des Squilles.

Sous ce rapport, les Callianasses s'éloignent de tous les *Macrogastres*, et se rapprochent des premiers *Stomapodes*. Je ne donne encore cet aperçu qu'avec réserve, jusqu'à ce que j'aie été à même de multiplier mes observations sur plusieurs genres de cette famille, assez frais pour m'assurer de l'introduction du canal déférent dans ces verges singulières.

Il faudra d'ailleurs, pour les compléter, avoir pu décrire les organes femelles.

§ VII.

Résumé et conclusions.

J'avais découvert, dès 1845, que l'on pourrait ajouter aux caractères qui distinguent les deux sous-ordres des *Décapodes,* les *Brachygastres* et les *Macrogastres*, celui très-important de la position des verges, toujours extérieures dans les premiers, s'enroulant dans l'intérieur du corps chez les derniers, et ne se déroulant au dehors qu'à l'époque du rapprochement des sexes.

Des recherches plus nombreuses que je viens de faire à ce sujet m'ont confirmé dans l'exactitude de cet aperçu, et m'ont mis à même de le développer, et de saisir d'autres rapports et d'autres différences, qui confirment les propositions que j'ai mises en tête de mon premier fragment, *sur les organes de génération des animaux.*

Des conclusions que je crois pouvoir tirer de mes nouvelles études sur ce sujet intéressant, les unes se rapportent à l'anatomie et à la physiologie de l'appareil extérieur de fécondation, mâle et femelle, chez les *Crustacés Décapodes ;* les autres, à la classification de ces mêmes Crustacés, et aux caractères distinctifs que l'on peut tirer de cet appareil pour distinguer cet ordre et les groupes de différents degrés qui le composent, jusques aux plus inférieurs, c'est-à-dire aux genres et sous-genres, et quelquefois même à l'espèce.

A. Conclusions relatives à l'anatomie et à la physiologie.

1. Les organes de fécondation, mâles (les canaux déférents) ou femelles (les oviductes), ont constamment une double issue au dehors chez tous les *Crustacés Décapodes.*

2. Cette double issue est placée, pour les canaux excréteurs des glandes spermagènes, très-généralement dans les hanches de la cinquième paire de pieds.

3. Chez quelques *Brachygastres*, cette issue empiète un peu sur le dernier segment du sternum qui reçoit la hanche, ou s'y trouve percée tout entière.

4. La dernière partie de ce canal excréteur revêtue de la peau, laquelle est attachée au pourtour de son issue percée dans la hanche ou le sternum, constitue la verge de ces animaux.

5. Dans les *Brachygastres*, où elle reste toujours au dehors, l'épiderme de cette peau est plus épais et plus ou moins couvert de poils.

6. Dans les *Macrogastres*, où elle se replie dans la partie du canal déférent qui reste toujours dans le corps, ce même épiderme est mou et non velu ; c'est un épithelium.

7. Ce caractère d'avoir constamment la verge extérieure, qui distingue tous les *Brachygastres,* est en rapport avec l'existence, non moins constante, de deux paires de fausses pattes attachées aux deux premiers anneaux de l'abdomen, et faisant partie de l'appareil extérieur de fécondation.

8. La première paire de ces appendices fécondateurs, articulée sous le premier segment abdominal, et rapprochée de la verge, est constamment traversée, dans la plus grande par-

tie de sa longueur, par un canal dont l'entrée est à sa base, et l'orifice, souvent capillaire, à sa pointe ou près de son extrémité.

Cette première paire est toujours plus forte et presque toujours plus grande que la seconde (1).

On trouve presque constamment les verges introduites dans l'entrée du canal de cette première paire.

9. On peut en conclure que l'usage de ces appendices est de porter plus loin que n'auraient pu le faire les verges, la liqueur fécondante vers les œufs, ou dans le réservoir séminal lorsqu'il existe, et que la copulation peut avoir lieu.

L'usage de cette première paire d'appendices, qui était problématique avant notre observation, que le canal dont elle est percée règne jusqu'à son extrémité et reçoit la verge à son origine, est devenu évident et incontestable depuis cette observation.

10. La forme et les proportions de cette première paire d'appendices varient on ne peut pas plus d'un genre à l'autre, et se modifient même jusqu'à un certain point dans les espèces ; de telle sorte que l'on pourra faire entrer ces différences de détails dans l'énoncé des caractères distinctifs des groupes de la méthode naturelle.

11. La seconde paire d'appendices générateurs, attachée au second segment abdominal, toujours plus grêle et souvent beaucoup plus petite que la première, n'est jamais canaliculée.

---

(1) Nos fig. 9 et 10, Pl. III et IV, relatives au *Crabe tourteau*, montrent que la seconde paire est plus longue dans cette espèce que la première.

On la trouve généralement introduite dans le canal de la première, soit qu'elle lui serve d'arc-boutant lors du rapprochement des sexes, soit qu'elle maintienne la verge en position.

12. Dans l'état de repos cet appareil est couché sous le sternum, dans une rainure plus ou moins profonde destinée à recevoir l'abdomen, qui s'y trouve constamment replié, et ne s'en détache que pour la défécation et la fécondation.

13. Un mécanisme très-simple l'y tient ainsi accroché dans la plupart des cas, sans effort musculaire, et de manière que l'extrémité de l'abdomen, qui est en avant, ne soit pas refoulée lors de la progression de l'animal.

Ce mécanisme consiste, chez les mâles, dans l'existence de deux crochets situés dans la partie de la rainure sternale qui répond au second segment de cette région, et dans deux fossettes correspondantes du pénultième anneau de l'abdomen.

14. Les femelles manquent souvent de ce mécanisme, devenu inutile lorsque leur abdomen est chargé d'œufs.

15. Un autre mécanisme bien connu y supplée chez les femelles des *Orbiculaires* ou des *Leucosiens*.

Chez tous les *Brachygastres*, le nombre normal des anneaux de l'abdomen nous paraît être de sept.

Ordinairement, le troisième, le quatrième et le cinquième sont soudés ensemble, et la plus grande mobilité de l'abdomen a lieu dans l'articulation du troisième avec le second; ensuite, dans celles du cinquième et du sixième, du sixième et du septième.

Dans les *Leucosiens*, les quatrième, cinquième et sixième anneaux sont soudés ensemble chez les femelles, et forment

un large couvercle très-concave, qui contient et renferme les œufs, en s'appliquant au large pourtour du sternum. Le dernier segment, petit et très-étroit, est une languette cunéiforme qui s'engrène dans une échancrure correspondante de cette région.

16. La soudure des anneaux de l'abdomen est telle dans la *Lupée sanguinolente* de la famille des *Portuniens*, que l'abdomen ne peut se mettre dans l'extension qu'en formant tout au plus un angle droit avec le sternum; ce qui doit rendre la copulation impossible. Les deuxième, troisième, quatrième et cinquième anneaux sont soudés ensemble, et n'ont sur le premier que des mouvements d'extension limités.

17. Le plan d'organisation de l'appendice extérieur de fécondation des *Macrogastres* diffère essentiellement du précédent :

A. Par la position de la verge, organisée pour s'invaginer dans le canal déférent, et ne se dérouler qu'au moment de la fécondation;

B. Par l'absence de tout appendice fécondateur chez les uns (*les Langoustiens*);

C. Par l'existence d'une paire seulement de ces appendices chez les autres (*les Homards*);

D. Par la présence de deux paires de ces mêmes appendices dans d'autres genres de familles différentes, les *Galathées* et les *Écrevisses*, où ils se complètent pour former une seule gaîne qui doit saisir la verge lors de son déroulement, et la porter vers les œufs.

18. Une exception remarquable, dans ces plans divers, est celle que nous a présentée un mâle de *Callianasse*, dont

les verges, un peu testacées, ont la plus grande analogie avec celles des *Squilles;* analogie que M. Milne Edwards avait déjà trouvée, pour les organes de la respiration, dans la famille des *Brachyures fouisseurs*, dont les *Callianasses* font partie.

Mais nous avons déjà exprimé le désir et la nécessité de répéter et de multiplier nos observations dans plusieurs genres de cette famille.

19. La fécondation a-t-elle lieu avant ou au moment de la ponte dans les *Crustacés Décapodes?*

Il y a longtemps que M. Milne Edwards a répondu à cette question relativement à sa section des *Anomoures* et à celle des *Macroures*, chez lesquels il n'a pas trouvé de poche copulatrice. Dans ces deux sections de *Décapodes, la fécondation*, ainsi s'exprime notre savant confrère, *se fait sans copulation* (1).

Il admet au contraire la copulation chez les *Décapodes Brachyures*, à la suite de la belle découverte qu'il a faite d'une vésicule copulatrice, qui doit être en même temps un réservoir séminal dans le *Maja Squinado* (2), et sans doute dans plusieurs autres espèces de cette section.

Mais déjà les *Telphusiens* font, selon le même observateur, exception à cette règle, n'ayant pas de vésicule copulatrice.

Une autre circonstance citée, non pas contre la copulation en général, mais contre l'emploi de la première paire d'ap-

---

(1) *Annales des sc. naturelles*, t. XXV, p. 298.

(2) *Voir* la figure de cet appareil, *Hist. nat. des Crustacés*, pl. 12, fig. 12.

pendices pour cet usage, est la grande proportion de ces appendices, relativement à la petitesse de l'orifice de chaque oviducte, dans certains *Brachyures* (1).

20. Nous ajoutons quelques observations ou quelques déductions aux observations précédentes, qui serviront peut-être à confirmer la principale conclusion de ces observations, *que la fécondation se fait sans copulation dans beaucoup de cas.*

La manière dont les oviductes sont farcis, comme des boudins, d'œufs nombreux, serrés les uns près des autres à l'époque de leur maturité, ne permettrait la fécondation intérieure que pour les œufs les plus rapprochés de l'orifice, s'il n'y avait une vésicule copulatrice ou un réservoir séminal, devant l'orifice duquel les œufs doivent passer au moment de la ponte, pour être fécondés comme chez les insectes.

Mais ce réservoir paraît manquer dans un assez grand nombre de cas.

Outre ceux indiqués par notre confrère, je présume que la vésicule copulatrice manque lorsque la copulation est empêchée par l'impossibilité d'étendre complétement l'abdomen, comme dans la *Lupée sanguinolente*, ou par la disproportion entre l'orifice étroit de l'oviducte et la première paire d'appendices fécondateurs.

Dans ces différentes circonstances, la fécondation a lieu, selon nous, non pas après, mais au moment de la ponte, comme chez les *Batraciens Anoures*.

Il y a rapprochement des sexes pour cette fécondation,

(1) Le *Grapse peint.* Règne animal, pl. 22, fig. 1-*l*.

qui doit se faire dans l'eau, à l'instant même où les œufs sont mis en contact avec ce liquide, à mesure qu'il est spermatisé, et avant le durcissement de l'enveloppe extérieure de ces œufs.

Le premier instant de la ponte permet encore l'absorption de cette eau spermatisée, que le durcissement de la coque empêcherait, et gonfle les œufs dans une grande proportion.

Cette dernière circonstance explique l'observation faite depuis longtemps, que les œufs que porte l'écrevisse sous l'abdomen sont plus grands que les œufs mûrs restés dans l'oviducte; elle rend raison du prétendu accroissement de ces œufs durant cette sorte d'incubation protectrice, sous l'abdomen de la femelle.

Dans une *Écrevisse* qui n'avait pas achevé de pondre ses œufs, nous avons reconnu que ceux restés dans l'oviducte n'avaient que le tiers du diamètre des œufs attachés aux fausses pattes abdominales.

Cette incubation protectrice, qui caractérise tous les *Décapodes*, et qui a nécessité une coque particulière, agglutinant ces œufs, au moment de la ponte, aux fausses pattes abdominales, et se durcissant ensuite, et l'augmentation de volume que nous venons d'indiquer, conduisait *à priori* à l'idée de la fécondation à l'instant même de la ponte, lorsqu'elle n'est pas intérieure.

Il est d'ailleurs probable que dans le rapprochement des sexes, qui doit avoir lieu pour l'une et l'autre fécondation, le mâle aide sa femelle à placer ses œufs sous l'abdomen, et à les agglutiner aux fausses pattes de cette région.

Ajoutons que la sortie des œufs et même la copulation, lorsqu'elle doit avoir lieu, sont facilitées par l'état de mollesse des téguments de la femelle, qui annonce une mue récente (1).

B. Conclusions relatives à l'histoire naturelle systématique des Décapodes.

Nous serons courts sur ce sujet, où la manière de voir de chaque Naturaliste classificateur peut différer dans l'appréciation de la valeur relative des caractères tirés de l'organisation.

Ce qu'il y a de plus évident, ce sont les grandes différences qui existent dans les organes et le mode de respiration, et dans les organes du mouvement des *Brachygastres* et des *Macrogastres*. Les uns, quoique pourvus d'organes de respiration aquatique, comme toute la classe, sont modifiés dans ces organes et dans ceux du mouvement, pour vivre souvent à terre et courir sur le sol; et lorsqu'ils doivent vivre dans l'eau et s'y mouvoir, c'est encore au moyen de leurs pattes thoraciques, modifiées en totalité ou en partie en forme de rames.

Chez les autres, les *Macrogastres*, qui vivent habituellement dans l'eau, la queue est devenue un important or-

---

(1) Cette observation est due, en premier lieu, à M. Bouchard-Chantraux, pour les Crustacés Décapodes de nos côtes de l'Océan. M. de la Fresnaye l'a constatée, en 1848, pour le *Carcinus mœnas*. Voir la *Revue zoologique* de M. Guérin-Méneville pour 1848, p. 279 et 317.

gane de mouvement, et le fluide respirable a un libre accès vers leurs branchies, tout autour de leur bouclier.

A ces caractères plus ou moins exclusifs, plus ou moins prononcés, parfaitement indiqués et décrits dans l'*Histoire naturelle des Crustacés*, par M. Milne Edwards, nous pensons en avoir réuni de très-importants relatifs à l'appareil de génération.

Ils nous ont donné l'idée que tous les *Crustacés Décapodes* appartiennent à l'un ou à l'autre groupe, même en tenant compte des anomalies que plusieurs d'entre eux présentent.

C'est cependant avec réserve que nous soumettons notre manière de voir, comme un progrès, à ceux de nos savants confrères qui se sont le plus occupés de l'histoire naturelle systématique, ou de la classification des animaux en général et des *Crustacés* en particulier.

Quant aux caractères des familles, des genres et même quelquefois des espèces, les exemples que je viens de faire connaître des nombreuses modifications de certains plans, dans les organes de génération, leur persuaderont peut-être, au besoin, qu'on peut puiser de très-bons caractères distinctifs, même des groupes inférieurs, dans cette étude des différences de ces organes.

TROISIÈME FRAGMENT.

Des organes de génération dans la famille des Scorpions.

J'ai divisé ce FRAGMENT en quatre parties.

Je donne, dans la *première*, le résultat de mes propres observations sur les organes femelles de génération des *Scorpions*.

La *seconde* comprend le résumé de mes recherches sur les organes mâles dans la même famille.

Dans la *troisième*, qui est historique, j'analyse les travaux de quatre Anatomistes célèbres qui m'ont précédé dans ce genre d'investigations.

La *quatrième partie* est relative aux applications que l'on pourra faire des différences organiques que je fais connaître, pour la détermination des espèces et des genres de cette grande famille d'Arachnides.

PREMIÈRE PARTIE.

Des organes femelles de génération.

§ I.

La seconde édition des *Leçons d'anatomie comparée* renferme, dans son huitième *Tome* (ou neuvième *Volume*), p. 342 à 345, une nouvelle description des organes femelles de génération dans la grande famille des *Scorpions*.

A la suite des recherches anatomiques que j'avais entreprises pour cette description, j'avais reconnu que ces organes, quoique formés d'après un seul et même plan, très-caractéristique et très-original, présentaient cependant deux types, dans l'un desquels ce plan est modifié d'une manière importante.

Cette considération nouvelle méritait d'être développée et expliquée par des figures.

C'est, entre autres, le but que je me suis proposé en rédigeant ce fragment.

Le plan commun que m'ont présenté les ovaires et les oviductes de tous les *Scorpions* que j'ai eu l'occasion de disséquer, est celui d'un réseau à grandes mailles, formé par un cordon qui est un tube membraneux.

Ce réseau se continue par ses deux côtés dans deux oviductes propres, lesquels se terminent dans la vulve par deux orifices très-rapprochés l'un de l'autre. Cette dernière cir-

constance et les deux oviductes propres décèlent un organe pair ou binaire, qui a été réuni, comme ovaire, en un organe impair ou symétrique.

§ II.

Quant aux deux types d'organisation, voici à peu près comment je m'exprime à leur sujet dans le texte que je viens de citer :

« L'un de ces types, que nous avons observé dans le *Scor-*
« *pion d'Afrique* (Buthus afer), est constitué par un seul
« ovaire, composé de trois tubes principaux, dont un mé-
« dian, plus court, et deux latéraux, qui se continuent en
« avant dans les deux oviductes. Ces trois tubes sont réunis
« par quatre paires de tubes transverses, qui vont des tubes
« latéraux au tube moyen, ou réciproquement.

« A l'intérieur et sur les côtés de ces divers tubes adhèrent
« par intervalles de petites capsules ovariennes, de forme
« oblongue. Ces mêmes tubes ont, comme appendices, un
« nombre variable de cœcums, d'une forme singulière, qui
« sont autant d'utérus ou d'oviductes incubateurs.

« Leur pédicule était étroit dans l'exemplaire où nous
« l'avons étudié; il s'élargissait peu à peu, jusque vers une
« espèce d'anneau saillant. Au delà de cet anneau, chaque
« cœcum formait une assez large poche cylindrique, un peu
« plissée; c'est dans cette partie que se développent les fœtus.
« Au delà de cette dilatation, il n'y a plus qu'un boyau étroit
« qui se termine en cul-de-sac, après avoir formé un léger
« renflement ovale.

« Les deux oviductes proprement dits, continuation des

« deux tubes latéraux, se rapprochent de la ligne médiane, « après s'être portés en avant à la rencontre de la vulve, et « se réunissent immédiatement avant de s'y terminer.

« L'autre type d'organisation, que nous avons observé en « premier lieu dans une grande espèce du Chili (le *Telegonus « glaber*) (1) et dans les *Androctonus Paris* et *Troïlus* (2), est « de même caractérisé par un ovaire unique, composé d'une « double échelle de tubes; c'est-à-dire qu'il y en a trois lon- « gitudinaux et parallèles, dont un médium, et deux laté- « raux, tous trois de même longueur, réunis par cinq paires « de tubes transverses, qui vont du tube moyen aux deux « tubes latéraux.

« Dans l'exemplaire de l'*Androctonus Paris*, que nous « avons étudié, tous ces tubes, les longitudinaux comme les « transverses, étaient garnis en dehors d'ovules nombreux, « égaux et très-développés, assez rapprochés. On voyait, « dans leurs intervalles, de très-petits ovules, de différentes « grandeurs, également extérieurs, et tenant au tube de « l'ovaire par une portion étroite de leur capsule ovarienne. « *C'est donc la paroi des tubes qui forme la gangue des « ovules, lesquels s'y développent de dedans en dehors.*

« Cet ovaire occupe la plus grande partie de la longueur « de la cavité abdominale.

« Deux oviductes naissent de chaque côté, en avant de « l'angle de réunion du tube latéral avec le dernier tube « transversal. D'abord étroits, ils ne tardent pas à se dilater

---

(1) Scorpion glabre. — P. Gervais. *Eydoux et Souleyet Zool. de la Bonite. Aptères*, pl. 1, fig. 28-32.

(2) Voir l'ouvrage de Koch. — *Die Arachniden*, pl. 151, fig. 352 et 353.

« en s'avançant obliquement l'un vers l'autre, et en descen-
« dant vers la face abdominale, où ils aboutissent séparé-
« ment dans la vulve, sans se réunir en un seul canal. . .

. . . . . .

« Les cœcums du premier type manquent d'ailleurs dans ce
« second type.

« Dans notre exemplaire du *Chili,* chaque tube de l'ovaire
« a une partie jaune, axillaire, formant son canal, et une
« partie grisâtre, composant la paroi extérieure du tube, et
« la *gangue dans laquelle se développent les ovules.*

« Les plus développés de ceux-ci ne tenaient aux tubes
« que par un court pédicule. Ceux qui avaient un degré de
« développement de moins étaient sessiles. *Les plus petits*
« *étaient encore enfoncés en partie dans la gangue de cet*
« *ovaire tubuleux.* »

« Dans une femelle d'*Androctonus troïlus*, dont les œufs
« étaient très-développés et avaient sans doute été fécondés,
« ceux-ci étaient contenus dans le tube de l'ovaire, extraor-
« dinairement dilaté autour de chaque œuf, et conservant
« un petit diamètre dans l'intervalle de deux œufs.

« Enfin, dans une femelle de même espèce, les fœtus pa-
« raissaient à la surface du vitellus, à travers les parois de
« ces mêmes tubes ovariens, que les œufs dilataient de même
« considérablement par intervalles. Dans ce haut degré de
« développement, les ovaires remplissaient presque toute la
« cavité abdominale, et leur disposition première n'était plus
« reconnaissable (1). »

---

(1) Nous sommes cependant parvenu à les débrouiller dans la figure que nous publions.

§ III.

J'ajouterai à cette première description, qui date de 1845, quelques détails qui serviront à la compléter, et quelques explications qui donneront l'intelligence des faits anatomiques, c'est-à-dire des circonstances organiques que mes descriptions comprendront.

Outre les espèces déjà indiquées des genres *Androctonus* et *Telegonus*, deux autres espèces m'ont présenté ce second type : ce sont le *Scorpion d'Italie* (Scorpius italicus) (1) et le *Scorpion roussâtre* (Androctonus occitanus, Gervais), qui sont l'un et l'autre d'Europe, et dont il est le plus souvent question dans les auteurs.

Dans tous les exemplaires, soit de l'*Androctonus troïlus* ou de l'*Andr. occitanus*, soit du *Scorpius italicus*, dans lesquels nous avons trouvé des œufs fécondés, ou des fœtus se développant, ou bien entièrement développés, placés en séries dans les tubes ovariens, ceux-ci montraient une sorte d'étranglement très-prononcé dans l'intervalle d'un œuf à l'autre, et formaient autour des œufs une poche de la même forme et des mêmes dimensions.

Il n'y avait plus à l'extérieur de ces tubes en gestation avancée, devenus conséquemment des oviductes incubateurs, de capsules ovariennes sessiles ou pédiculées ; mais dans la gangue proligère des parois de ces mêmes tubes on découvrait par-ci par-là, soit dans les parties dilatées, soit dans les

(1) Koch, *Arachniden*, fig. 241, 242 et 243.

parties étranglées, de très-petits ovules, dont le développement se préparait pour la portée suivante.

Examinées au microscope, les parois de chaque tube ovarien ont à la fois le tissu fibro-cellulaire extensible et contractile de la gangue de l'ovaire des animaux supérieurs (du *stroma* des anatomistes allemands). On y découvre encore un tissu mucoso-vasculaire qui en constitue la paroi interne, et qui formait des plis longitudinaux dans l'une des poches que nous avons trouvée vide.

J'ai déjà indiqué les apparences différentes de ces deux tissus.

C'est dans le premier, véritable gangue proligère, que se développent les ovules.

Ils forment d'abord des bosselures plus ou moins saillantes à l'extérieur des tubes ovariens, puis des tubercules sphériques sessiles; enfin, à mesure qu'ils grossissent pour prendre le volume qu'ils doivent atteindre à l'époque de leur maturité, ils finissent par être contenus dans autant de capsules de même forme et de mêmes dimensions que les ovules. Ces capsules sont fournies par l'extension de la paroi correspondante du tube ovarien, qui est comme repoussée, à cet effet, de dedans en dehors.

A l'époque du degré de développement des ovules qui approche de leur maturité ou qui vient de l'atteindre, les capsules qui les renferment tiennent aux parois des tubes de l'ovaire par un pédicule dont le canal se continue dans celui de ces tubes, et établit une communication nécessaire pour la fécondation, entre ceux-ci et l'ovule contenu dans chaque capsule.

L'autre type a un développement semblable pour la posi-

tion intérieure des capsules ovariennes ; mais leur forme est différente dès le moment où elles se dégagent des parois de l'ovaire.

Elles présentent, quoique très-petites encore, une forme oblongue, et ces capsules, en se développant, augmentent singulièrement en longueur, et ne tardent pas à montrer les parties que nous avons décrites quand elles sont complétement développées : un pédicule cylindrique ; un bourrelet ou renflement circulaire ; une partie ventrale renfermant l'ovule, plus ample que celle qui suit, qui ne forme plus qu'un boyau étroit terminé en cul-de-sac. Il y a cependant des différences dans les proportions et même la forme de ces capsules incubatrices, suivant le degré de développement du fœtus qu'elles renferment. Nous y reviendrons en parlant de ce développement.

Ces capsules ovariennes, si singulières, communiquent, comme celles de l'autre type, avec les tubes de l'ovaire. Mais l'œuf y reste après la fécondation, et le fœtus s'y développe. C'est un fait exceptionnel dans le développement des animaux, analogue à celui que nous avons signalé dans les *Pœcilies*.

§ IV.

C'est ici le lieu d'expliquer la direction singulière du développement des ovules de dedans en dehors des tubes ovariens, dans l'un et l'autre type.

Nous venons de voir que les *Scorpions* sont vivipares. Ils peuvent produire, dans une seule portée, de vingt, trente,

quarante et jusqu'à soixante petits (1), qui se développent, ainsi que nous venons de le dire, soit dans les tubes de l'ovaire, soit dans les capsules attachées à l'extérieur de ces tubes, suivant ces types.

Dans l'un et l'autre cas, la fécondation devant être intérieure, il fallait que la liqueur fécondante eût un accès facile vers tous les ovules mûrs, ou suffisamment développés, qui devaient faire partie d'une même gestation.

Si ces ovules s'étaient placés en série dans les tubes ovariens, comme ils le sont dans les tubes coniques plus ou moins nombreux de l'ovaire des insectes, leur fécondation intérieure n'aurait pu avoir lieu. Le canal des tubes qui constituent l'ovaire devait rester libre pour la fécondation des ovules d'une même gestation.

Voilà pourquoi ils se développent en dehors de ce canal, tout en conservant avec lui, par leur pédicule, une libre communication.

J'espère avoir ainsi démontré la nécessité du développement extérieur des ovules jusqu'à leur fécondation.

Après qu'elle a eu lieu, à la suite du rapprochement des sexes, les œufs passent dans l'intérieur des canaux de l'ovaire devenus des oviductes d'incubation, et s'y placent en série continue pour le développement du fœtus; ou bien celui-ci se développe dans sa capsule ovarienne, devenue une poche d'incubation, dans le second des deux types que nous avons distingués.

---

(1) Suivant Maupertuis et M. Léon Dufour; Redi a vu ses femelles lui pondre au moins vingt-six petits, et au plus quarante.

Par quel mécanisme le cheminement de l'œuf s'opère-t-il dans le premier cas?

On ne peut douter que chaque capsule ovarienne, excitée par la présence de l'œuf fécondé, ne se contracte pour le faire sortir de sa cavité, et que ses parois, formées aux dépens de celles du tube ovarien, ne rentrent dans celles-ci pour fournir à leur extension, nécessitée par la présence des œufs avec leur germe, ou des fœtus qui s'y développent.

La terminaison des oviductes dans la vulve, ou immédiatement après s'être réunis en un tube commun; une petite vésicule annexée à chaque tube près de sa terminaison, distingue l'ovaire du *Scorpion d'Europe,* ainsi que l'avait remarqué Meckel; nous ne l'avons pas rencontrée dans les autres espèces.

§ V.

Les différences que je viens de signaler dans l'ovaire des *Scorpions* et dans le lieu d'incubation intérieure de leurs fœtus, ont entraîné quelques différences dans le développement de ceux-ci, en rapport avec ces deux types.

Une de nos femelles du *Buthus afer* n'avait plus, dans son ovaire, que douze poches complétement développées. Ces poches ne renfermaient qu'une matière granuleuse qui les remplissait incomplétement. Ce même ovaire montrait, en outre, environ trente petites capsules ovigènes en voie de développement pour la gestation suivante. Je suppose que la mise bas avait eu lieu peu de temps avant la prise de cette femelle.

Dans un autre individu, nous avons compté cinquante

poches contenant des fœtus à différents degrés de développement.

On aura une idée de ces poches, de leurs proportions et de leurs formes diverses, en jetant un coup d'œil sur les figures qui les représentent. Les n^os^ *a* et *b* ne paraissent contenir que des ovules. Le premier est encore sessile; le second a un court pédicule qui appartient encore à la partie ventrale de la capsule, celle qui renferme le vitellus. Dans le n° *c*, le pédicule se prononce, la partie ventrale s'est allongée et rétrécie à son sommet pour le commencement de l'appendice cœcal. Dans le n° *d*, l'appendice cœcal s'est singulièrement allongé.

Il l'est davantage encore dans le n° *e*, ainsi que toute la capsule, qui est aussi pédiculée. Le vitellus est resté oblong; mais le reste de la partie ventrale, qui est étroit et se continue avec le pédicule, est, à ce degré de développement, rempli par une lame de substance cornée, dont plus tard on aperçoit l'analogue (fig. *f*) dans l'appendice en forme de boyau aveugle qui termine la capsule.

Nous avons trouvé, entre autres, dans plusieurs de ces poches, des fœtus presque à terme, avec deux degrés de développement très-rapprochés.

Dans le moins avancé (1), la queue est encore très-courte et tournée vers le dos. Son dernier anneau n'a pas encore d'aiguillon. Le pédicule et l'extrémité de l'appendice cœcal sont remplis de substances granuleuses, et le corps du fœtus est étroit. Du côté de la face dorsale, il reste un intervalle

(1) Vu de côté, fig. 2-*f*, et de face, fig. 3.

médian, où les anneaux ne se touchent pas encore. Tous les yeux sont distincts. Les mandibules sont très-grandes, et tiennent l'extrémité de la baguette cornée qui se prolonge dans l'appendice, lequel est encore fort long (1).

Dans un degré plus avancé (fig. 4), cet appendice s'est raccourci, le corps s'est élargi, la queue s'est développée et repliée vers le ventre. Le crochet terminal s'est formé. Les segments annulaires du dos se sont rapprochés de la ligne médiane dorsale, sans se toucher encore.

Nous avons représenté (fig. 10 et 10-*a*) les traits de l'un des fœtus de l'*Androctonus troïlus,* dont nous avons parlé dans le texte des leçons. On y voit déjà les pinces des palpes très-développées, les segments de la face abdominale du thorax et les premières articulations des pieds, puis les segments de l'abdomen et de la queue, très-développés de chaque côté de la ligne médiane, et dont les intervalles se prolongent de chaque côté en bandes étroites, qui formeront plus tard les segments latéraux et dorsaux de l'abdomen.

Enfin, nous avons eu une femelle du *Scorpion d'Italie* en gestation très-avancée.

L'un de ses fœtus est représenté (fig. 14) dans sa capsule d'incubation, formée par la dilatation d'une portion du tube de l'ovaire, dont on voit, en *a* et en *b,* la continuation fort rétrécie.

---

(1) Cette baguette a été décrite par M. J. Müller, et figurée (fig. 21. *a*) comme un prolongement tubuleux de la partie antérieure du corps du fœtus. (Voir p. 57 du Mémoire cité.) Il suppose que les substances alimentaires de l'appendice cœcal passent, par ce tube, dans le fœtus, et qu'il est comparable, jusqu'à un certain point, à un cordon ombilical.

Dans ce degré de développement, la queue est longue, repliée sous l'abdomen, et atteignant la dernière paire de pieds. La baguette cornée qui semble jouer un rôle dans le fœtus du premier type, manque dans celui-ci.

Ces quelques traits sur le développement du fœtus, dans les deux types, serviront à compléter et à confirmer la distinction que nous avons faite de ces deux formes organiques des ovaires de *Scorpions*.

DEUXIÈME PARTIE.

Des organes mâles de génération.

---

§ VI.

L'organe générateur de la liqueur fécondante est organisé sur le même plan que l'organe producteur des ovules. C'est aussi un tube membraneux formant des mailles au nombre de trois de chaque côté. Les deux glandes peuvent être réunies en une seule par un tube transverse de communication, comme nous l'avons représenté dans la fig. 15, d'après un *Scorpion d'Italie*. D'autres fois elles restent complétement séparées, comme on les voit dans la fig. 14 du Mémoire de Meckel, pour la même espèce, et dans la fig. 6 de celui de M. L. Dufour, pour le *Scorpion roussâtre ;* seulement nous avons cru voir que le réseau commençait en arrière par une simple branche fermée

à son origine. Le mauvais état du sujet de cette observation nous laisse quelque incertitude à cet égard.

Cette séparation a lieu de même dans le *Buthus afer*, d'après M. J. Müller et nos propres observations.

Mais nous croyons devoir faire remarquer ici la grande ressemblance des deux organes de génération dans leur structure finement canaliculée et leur arrangement en réseau.

Chaque glande spermagène se continue comme canal déférent pour atteindre, après un court trajet, le sac membraneux qui enveloppe la plaque cornée de l'appareil copulateur, où il rencontre le col d'une vésicule séminale. (*f.* Fig. 11 et 15.) Celle-ci est anfractueuse ou celluleuse, et plissée obliquement en travers dans l'*Androctonus occitanus*.

Le canal déférent peut conserver le même diamètre que celui des tubes spermagènes, comme nous l'avons trouvé dans le *Buthus afer* et dans le *Scorpius italicus ;* dans l'*Androctonus occitanus,* il était dilaté considérablement comme une seconde vésicule séminale; ce qui explique les deux vésicules séminales dont parle M. L. Dufour dans cette même espèce.

L'appareil copulateur se compose toujours de deux appendices coniques, plus ou moins saillants au dehors entre les deux peignes. Ces appendices sont des lames cornées qui pénètrent très en arrière dans la cavité abdominale. Leur bord est replié dans une partie de leur longueur, de manière à intercepter un canal. La partie intérieure de ces lames est contenue dans une poche membraneuse qui complète le canal que forme l'inflexion de leurs bords.

La forme et les proportions de ces lames copulatrices varient d'un genre à l'autre d'une manière très-sensible. On

s'en convaincra facilement en jetant un coup d'œil sur les figures que nous en donnons.

Dans le *Scorpion d'Europe*, elles ont la forme d'une épaisse navette. (F. 15.)

Celles des *Buthus afer* (fig. 7. *d* et 7. *a*) ont le tiers postérieur en massue. Plus en avant, chaque lame s'élargit, et forme, de son bord interne, un crochet en arrière. Le reste de cette lame, qui a près de la moitié de la longueur totale, est aminci, intercepte un fin canal, et forme, au dehors, une verge rhomboïdale.

Il y a un muscle protracteur considérable qui s'attache à cette lame. (Fig. 7. *a*.)

Dans l'*Androctonus occitanus* (fig. 11 et *v. é*), les lames copulatrices commencent par une partie grêle, repliée sur elle-même, que M. L. Dufour compare à une cravache; vient ensuite une partie élargie, creusée en demi-canal. Le prolongement extérieur de la verge a une sorte de col étroit, puis une extrémité un peu élargie et terminée en pointe. (Fig. 11. *h*.)

Il y a de plus, dans cet appareil de copulation compliqué, deux appendices vésiculeux en forme de massue, couchés sur chaque lame, qui se réunissent en un seul avant de toucher à la vésicule séminale. (Fig. 11 *c. d*.)

Je crois pouvoir conclure de cette étude que la figure 24, publiée par Meckel, représente le même appareil, pris dans la même espèce, qui provenait de Tunis, mais qui n'avait pas été déterminée par l'auteur. Ce qu'il dit de l'organe enfoui dans le foie qui n'a qu'un tube médian est encore une ressemblance de plus avec ce que nous avons vu et figuré de la glande spermagène dans cette espèce. Nous insistons sur ces ressemblances pour montrer de quelle ressource l'étude

détaillée des organes de génération peut être pour la détermination des espèces.

TROISIÈME PARTIE.

Esquisse historique sur l'appareil de génération mâle et femelle dans la famille des Scorpions.

---

§ VII.

J. F. Meckel, en 1809; G. A. Treviranus, en 1813; M. Léon Dufour, en 1817, et J. Müller, en 1828, ont publié successivement des Monographies anatomiques sur plusieurs espèces de *Scorpions;* elles comprennent, entre autres, la description de leurs organes de génération mâles et femelles.

Mais aucun de ces anatomistes célèbres n'a reconnu les deux types, dans la forme et la structure de ces organes que nous venons de décrire.

Ils ont également passé sous silence l'interprétation des faits observés sur la marche des ovules dans leur développement de l'intérieur à l'extérieur des tubes de l'ovaire, et sur les grandes différences que nous avons signalées dans le lieu d'incubation des fœtus, suivant la forme organique des ovaires.

Meckel, Treviranus et M. Léon Dufour, qui n'ont observé que le *Scorpion d'Europe* (Scorpius Europæus) et le *Scorpion roussâtre* (*Androctonus occitanus*), ont cru pouvoir ap-

pliquer, à toute la famille, l'organisation des ovaires telle qu'ils l'ont trouvée dans ces espèces; du moins cela est-il évident pour les deux premiers.

D'un autre côté, J. Müller, ayant eu des *Buthus* pour sujet de ses observations, paraît avoir cru, de même, que le plan d'organisation qu'il avait sous les yeux appartenait à toute la famille.

L'idée des différences importantes dans la forme et la structure de ces organes, suivant les genres et les espèces, ne lui est pas venue, malgré les descriptions et les figures publiées par Meckel et M. L. Dufour, qui étaient cependant bien démonstratives (1).

§ VIII.

J. F. Meckel (2) avait recueilli lui-même, à Gênes et à Florence, les nombreux individus du *Scorpion d'Europe* qu'il a disséqués. Un seul exemplaire, provenant de Tunis, paraît avoir appartenu au *Scorpion roussâtre,* quoiqu'il ait négligé de le décrire; mais j'en juge ainsi par la figure et la description qu'il a donnée de ses organes mâles.

Meckel a bien reconnu la forme tubuleuse en échelle ou en treillis qui caractérise l'ovaire de la première espèce. Il le figure sans apparence d'ovules (fig. 19); avec des ovules at-

---

(1) Surtout la fig. 18 de Meckel, qui montre que dans le *Scorpion d'Italie* les petits se développent dans les tubes de l'ovaire.

(2) *Beyträge Zur Vergleichenden Anatomie, von J. F. Meckel, Erster Band, Zweytes Heft,* p. 112-115, und tab. VII, fig. 14, 18, 19, 20, 21 et 24.

tachés à l'extérieur des tubes (fig. 20), ou avec des embryons placés en série dans ces tubes (fig. 18).

Les organes de copulation du mâle sont assez bien indiqués dans la figure 24; mais l'auteur a cru y voir aussi les glandes spermagènes. Il a pris celles-ci pour l'ovaire, parce qu'elles ont aussi dans le *Scorpion roussâtre*, auquel appartenaient ces organes de copulation, la forme en échelle double.

Il ne paraît pas s'être douté que les glandes spermagène et ovigène étaient organisées sur le même plan, et composées d'un tube membraneux pouvant former, dans l'un et l'autre cas, un réseau à grandes mailles. Il a pris constamment l'organe tubuleux réuni en une double échelle, et plus ou moins enfoncé dans le foie, pour l'ovaire; et lorsqu'il a rencontré à la fois celui-ci et des organes de copulation, il en a conclu que les *Scorpions* étaient hermaphrodites.

A la vérité, ayant trouvé, dans un seul cas (fig. 14), la double échelle séparée avec les organes de copulation, il était porté à croire que c'était le seul mâle qu'il eût eu à sa disposition (1).

En général, ses déterminations sont incertaines, et démontrent le peu d'expérience qu'avait, en 1809, cet anatomiste célèbre, dans ce genre de recherches difficiles.

§ IX.

C'est aussi dans la petite espèce d'Europe que Treviranus

(1) C'étaient en effet les canaux spermagènes, la verge et les vésicules séminales du *Scorpius Europæus*.

a étudié l'organisation des *Scorpions* (1). Il reconnaît en avoir reçu les individus de M. Cuvier.

Sa brièvе description des organes de génération comprend ceux des mâles (fig. 11) et ceux des femelles (fig. 12), qu'il trouve bien distincts chez des individus différents. Il rectifia, sous ce rapport, l'idée incertaine de Meckel, que les *Scorpions* pourraient être hermaphrodites, malgré ce qu'avaient dit Redi (2) et Maupertuis (3) des femelles et des mâles de ces animaux.

Les organes mâles, exactement déterminés pour l'ensemble, le sont imparfaitement dans les détails. Les tubes spermagènes ne sont représentés qu'incomplétement dans la figure, et non reconnus comme tels. Au contraire, c'est la cavité de la plaque cornée, qui appartient à la verge, que l'auteur regarde comme devant produire la liqueur séminale.

Il a méconnu de même, dans l'ovaire, la production des ovules, et regarde comme des excroissances maladives (problématiques) les ovules représentés dans l'une des figures de l'ovaire, publiées par Meckel (fig. 20).

Dans cette publication et dans la précédente, il est évident que la science marchait encore avec incertitude et hésitation.

---

(1) *Ueber den inneru Bau der Arachniden, von G. R. Treviranus, Erster Heft*, p. 21-24, et tab. I, fig. 11 et 12.

(2) *Francisci Redi experimenta circa generationem insectorum*, p. 111. « Ego.... experimentum cœpi, et allata de montibus Pistoiæ non exigua « scorpiorum quantitate, fœminas aliquot, quæ magnitudine et ruditate « a maribus non difficile distinguuntur, selegi, etc., etc.»

(3) Mémoires de l'Académie des sciences pour 1731.

§ X.

Il n'en est pas de même de celle qui parut, au mois de juin 1817, dans le *Journal de physique.* Elle est de mon célèbre ami, M. Léon Dufour (1). Cette publication comprend d'intéressantes observations sur les mœurs du *Scorpion roussâtre,* et les résultats des nombreuses recherches que l'auteur avait eu l'occasion de faire sur l'organisation de ces animaux, pendant son séjour en Espagne de 1810 à 1813.

Les glandes spermagènes y sont exactement déterminées.

« Il ne faut rien moins que l'autorité imposante de Cuvier, « dit l'auteur, pour désigner, sous le nom de *testicules,* un « vaisseau spermatique formé de trois grandes mailles, à peu « près semblables, anastomosées entre elles et couchées le long « du foie. Ces mailles ne communiquent pas ordinairement « avec celles de l'organe préparateur du côté opposé (2). « Elles aboutissent à un *canal déférent* qui s'abouche à la « base d'une vésicule spermatique, insérée au côté externe « de l'organe copulateur. »

Les *organes mâles copulateurs* ont, de même, été reconnus, décrits et figurés dans ce travail.

Quant aux organes préparateurs femelles, M. L. Dufour a remarqué qu'ils sont essentiellement constitués, comme les organes préparateurs mâles, par un conduit membraneux,

---

(1) Recherches anatomiques et observations sur le *Scorpion roussâtre. Journal de physique et de chimie,* t. LXXXIV, p. 439 et suiv., et pl. *f,* 6, 7 et 8.

(2) C'est le cas figuré dans Meckel (fig. 14).

formant quatre grandes mailles quadrilatères anastomosées entre elles et avec celles du côté opposé. Cette réunion constante des deux organes en un seul, et le nombre de quatre mailles au lieu de trois que présente l'organe mâle, observe l'auteur avec sa sagacité ordinaire, lèvent toute difficulté pour distinguer ce dernier organe de celui de la femelle, lorsque les germes n'y sont pas apparents.

M. Léon Dufour a fait l'observation intéressante que la gestation, dans cette espèce, dure près d'une année;

Qu'au moment de la fécondation, qui a lieu au commencement de l'automne, leurs œufs sont petits, latéraux, pédiculés (1), tandis qu'au printemps ils ont une grosseur quadruple, et sont renfermés dans la matrice (le tube de l'ovaire).

§ XI.

Le dernier travail, dont nous parlerons dans une partie historique, est celui de M. J. Müller (2).

Il a beaucoup d'intérêt en ce que l'auteur a eu pour sujets de ses observations de grandes espèces de *Buthus,* qui lui ont donné lieu de découvrir le type d'ovaires à poches extérieures d'incubation, qu'il a regardé comme devant exister dans toute la famille.

Tout en déclarant exacte la figure 12 de Treviranus, faite d'après le *Scorpion d'Europe,* l'auteur s'explique les diffé-

---

(1) Fig. 7, moitié gauche.

(2) *Beyträge zur Anatomie des Scorpions*, vom doctor Johannes Müller. — *Archiv fur Anatomie und Zoologie,* von J. Meckel, p. 209 et suiv., et tab. I et II; Jahrgang, 1828.

rences qui existent entre son observation et celle de Treviranus, par l'époque où ce dernier a étudié son exemplaire, époque qui était, en effet, hors de la gestation.

M. J. Müller cite la figure 19 de Meckel comme exemple d'un ovaire stérile, c'est-à-dire de la même époque que celui que Treviranus a fait représenter; et les figures 18 et 19 comme ayant des appendices de différentes grosseurs, dans lesquels les fœtus se développeront.

C'est sans doute par erreur que la figure 18 est mentionnée, puisqu'elle représente les embryons en voie de développement dans les tubes de l'ovaire, et non dans ses appendices.

Quant à la figure 19, elle ne montre que des capsules nutritives des ovules, telles qu'elles existent avant la fécondation, et renfermant, dans ces appendices extérieurs, des tubes ovariens, des ovules en formation. Ce sont, pour ce type, des vésicules de Graaff, ou des capsules analogues à celles de l'ovaire des oiseaux.

Le travail de M. J. Müller et ses observations n'en ont pas moins un grand mérite, en ce que celles-ci ont fait connaître un type d'organisation de l'ovaire des *Scorpions,* que nous avons montré, dès 1845, être particulier à certaines espèces de cette famille appartenant au genre *Buthus.*

Il est remarquable que les détails intéressants dans lesquels M. J. Müller est entré sur le développement des fœtus de ces mêmes espèces, n'aient pas été rappelés par M. Rathke dans son article sur le développement des *Scorpions,* inséré dans la *Physiologie* de Burdach (1), ne fût-ce que pour indiquer

(1) T. III, p. 97 et suiv. de la traduction française.

les différences dans le lieu d'incubation; M. Rathke ayant observé ce développement dans le *Scorpion d'Europe,* dont les fœtus se développent, ainsi qu'il le mentionne, dans les tubes de l'ovaire.

QUATRIÈME PARTIE.

Examen de cette question : Jusqu'à quel point les différences d'organisation reconnues dans l'appareil de génération, dans l'un et l'autre sexe, pourront-elles servir à distinguer les espèces ou les groupes génériques de cette nombreuse famille des Scorpions ?

---

§. XII.

Relativement à l'histoire naturelle systématique, mes observations pourront-elles servir à mieux diviser qu'on ne l'a fait jusqu'ici la famille des *Scorpions*, en fournissant des caractères importants aux Naturalistes classificateurs, entre autres ceux des deux types d'ovaires que j'ai distingués et décrits? J'ose l'espérer.

Mes observations constatent que dans trois espèces du genre *Androctonus* (les *Androctonus occitanus, troïlus* et *Paris*), dans le *Telegonus glaber* et dans le *Scorpius italicus*, l'ovaire se compose de tubes disposés en réseau, sans poches cœcales d'incubation, dans lesquelles celle-ci s'effectuerait.

Que le *Buthus afer*, et, selon toute apparence, toutes les

espèces de ce genre, qui comprend les plus grandes espèces de la famille, sont caractérisés par un ovaire à poches cœcales, qui deviennent autant de matrices dans lesquelles se développent les petits, après avoir été des capsules ayant servi au développement des ovules.

Déjà les caractères que je donne doivent rapprocher les trois premiers genres, et les séparer du dernier.

Ils confirment la justesse de vue d'après laquelle M. Gervais a extrait, du genre *Buthus*, le *Scorpion roussâtre*, pour le réunir au genre *Androctonus*.

Il en est de la famille des *Scorpions*, qui se compose, en ce moment, de près de quatre-vingts espèces bien constatées, comme de toutes les familles très-naturelles : on a de la peine à y faire des coupes génériques bien caractérisées, et l'on est réduit à se servir de caractères très-peu importants pour distinguer ces coupes.

Sans parler des faibles caractères adoptés par M. Koch, pour multiplier outre mesure les genres et les espèces, les huit genres adoptés dans l'ouvrage précédemment cité de MM. Walcknaer et Gervais, et dans lesquels sont réunis soixante et dix-huit espèces; ces huit genres, dis-je, sont caractérisés :

1° Par le nombre, les proportions et l'arrangement sur le bord antérieur du céphalo-thorax des petits yeux latéraux, et par la position plus avancée ou plus reculée des deux grands yeux du vertex.

Mais ces petits yeux sont parfois difficiles à voir et à distinguer de certains tubercules luisants qui en sont très-rapprochés. Ce caractère n'est ni important, ni toujours facile à saisir.

2° Les peignes, ces organes singuliers et encore problé-

matiques, dont les proportions et le nombre des dents varient à la vérité d'un individu à l'autre, mais d'une manière limitée, ont servi, avec les caractères tirés des yeux, à distinguer la plupart des coupes génériques.

Du moins a-t-on eu soin de comprendre ce caractère dans ceux des genres : 1. *Androctonus ;* 2. *Centrure ;* 3. *Atrée ;* 4. *Telegonus, et* 5. *Chactas ;* tandis qu'il n'en est pas fait mention pour les genres : 6. *Buthus ;* 7. *Scorpius ;* et 8. *Ichnurus.*

Ici ce même caractère est réservé pour la distinction des espèces.

Il varie sans doute d'un individu à l'autre, à la vérité dans des limites très-restreintes.

Ainsi, sur vingt-deux individus du *Scorpius italicus*, adultes ou jeunes, le nombre des dents était, pour deux seulement, de sept d'un côté et de huit de l'autre côté; ou de huit et de neuf, pour un autre individu ; tous les autres avaient huit, neuf et au plus dix dents dans l'un et l'autre côté.

L'un des plus petits, dont la longueur est de $0^{m},0093$, avait neuf dents. On en a compté dix dans deux mâles, et huit seulement dans un troisième.

Dans un très-jeune individu de l'*Androctonus occitanus*, nous avons compté jusqu'à trente et une dents; tandis qu'il y en avait vingt-cinq ou vingt-six dans les deux peignes d'un adulte; ou vingt-quatre et vingt-cinq dans ceux de deux autres.

Dans les deux individus de *Telegonus glaber* que nous avons reçus du Chili, il y a trente-cinq dents à chaque peigne; pour l'autre individu, ce nombre se retrouve dans l'un des peignes; tandis qu'il est de trente-huit dans l'autre peigne.

Nous pouvons conclure des observations précédentes que le nombre des dents n'augmente pas avec les mues et conséquemment avec l'âge, et qu'il ne pourrait servir à caractériser les sexes.

Nous pensons d'ailleurs que l'on pourrait tirer de bons caractères de la composition de ces peignes, dont les pièces ne se ressemblent pas, pour la forme et les proportions, dans toutes les espèces.

Ainsi, dans le *Telegonus glaber* que nous venons de mentionner, l'arceau qui soutient les peignes est fortement échancré en avant, dans sa partie moyenne et dans la moitié au moins de son épaisseur, de manière à former deux lobes arrondis.

Chaque peigne se compose d'une barre dorsale, formée ici de trois pièces. Les dents sont dirigées en arrière, un peu arquées, et crochues vers le haut.

Le même arceau transversal auquel les peignes s'articulent est entier, et non échancré, dans le *Scorpion* d'Europe.

Je ne m'étendrai pas sur les autres caractères génériques :

3° Celui tiré des proportions du corps et de la queue me paraît important, surtout quand l'épaisseur de celle-ci augmente outre mesure.

4° Il n'en est pas de même de ceux tirés de la forme du céphalo-thorax échancré en avant, ou terminé en ligne droite ou convexe;

5° Non plus que des téguments lisses ou grenus, ou ornés de saillies et de tubercules formant sur le dos des dessins réguliers.

La pièce antérieure, qui est mobile, supporte douze dents. Il y en a cinq dans la pièce moyenne, et trois dans la petite. Chaque dent est supportée par un article court et sphérique. Ce sont plutôt des caractères d'espèces, ainsi que ceux tirés des couleurs de toutes les parties de ces mêmes téguments.

Ces considérations feront sentir combien pourront être utiles, pour la distribution en deux groupes naturels, les nombreuses espèces de cette famille, caractérisées par les deux types d'organisation de l'ovaire que nous avons reconnus.

Quant aux organes mâles, surtout ceux de copulation, nous avons donné des exemples des différences qu'ils présentent, qui doivent faire pressentir combien ces différences, mieux étudiées, pourront être utiles pour les distinctions génériques et même spécifiques.

CONCLUSIONS.

1° Je viens de faire voir que l'ovaire tubuleux et en réseau à larges mailles, ou en treillis, des *Scorpions*, présente les deux types d'organisation que j'avais distingués dès 1845;

2° Que, dans l'un et l'autre cas, les ovules se développent en premier lieu dans la paroi de ces tubes, sorte de gangue proligère, et que leur capsule nutritive est comme repoussée

au dehors, aux dépens de cette paroi, à mesure de l'accroissement des ovules.

3° Ces capsules développées, et renfermant des ovules mûrs, sont de forme sphérique, avec un pédicule étroit dans l'un des deux types d'organisation de l'ovaire; elles sont oblongues, et deviennent de plus en plus allongées dans l'autre. Dans ces deux cas le pédicule, par lequel elles adhèrent au tube de l'ovaire, a un canal qui fait communiquer la capsule, et l'ovule qu'elle renferme, avec celui de l'ovaire, resté libre et perméable pour la fécondation, par cet admirable développement des ovules hors du tube de l'ovaire.

4° En effet, la fécondation devant être intérieure, si les ovules s'étaient développés dans les canaux de l'ovaire, et placés en série les uns devant les autres, il n'y aurait eu que les premiers vers lesquels la liqueur fécondante aurait pu avoir accès; et la plupart des trente à soixante ovules d'une même portée n'auraient pu être fécondés.

5° Après la fécondation, les ovules viennent se placer en série dans les tubes ovariens, pour le développement des fœtus d'une même portée. Cette circonstance a lieu dans l'organisation de l'ovaire appartenant aux genres *Scorpius*, *Androctonus* et *Telegonus*.

6° Mais dans le genre *Buthus* le développement des fœtus s'effectue dans la même capsule qui a servi au développement des ovules avant leur fécondation.

7° Cette particularité très-exceptionnelle rappelle celle du développement des *Pœcilies*, que j'ai fait connaître. C'est la seconde exception, si je ne me trompe, à la loi que j'avais cru reconnaître dans le règne animal, qui veut que, dans la

génération bisexuelle, le germe libre ou l'ovule se sépare toujours de sa capsule nutritive pour la fécondation, ou après celle-ci; et que le lieu d'incubation pour le développement du fœtus, même intérieur, soit constamment différent de celui où l'ovule se développe.

8° Outre ces différences dans le lieu ou l'organe d'incubation, le développement du fœtus présente, dans ces deux types d'organisation de l'ovaire, quelques particularités remarquables, qui distinguent encore les espèces et les genres que ces types caractérisent.

9° A ne considérer que les différences que présentent les ovaires, on pourra déjà réunir dans le même groupe, d'après mes observations, trois des huit genres dans lesquels la famille des *Scorpions* est divisée (1); ce sont les genres *Scorpius, Androctonus* et *Telegonus.*

Le genre *Buthus* formerait, d'après le même principe, un groupe à part.

Mais il resterait à examiner les quatre autres genres, pour voir s'ils se rapportent à l'un ou à l'autre type, ou bien s'ils en présenteraient un autre, ce qui n'est pas probable.

10° Les organes mâles ont été arrangés, du moins pour les glandes spermagènes, sur le même plan que les glandes ovigènes; ce sont des tubes anastomosés entre eux, et réunissant souvent, par une ou plusieurs branches transversales, les glandes de chaque côté.

11° Je ne saurais assez faire remarquer que la forme tubuleuse et en échelle ou en réseau à larges mailles, qui dis-

(1) *Voir* les *Insectes aptères*, par MM. Walcknaer et Gervais, t. III.

tingue si éminemment l'ovaire des *Scorpions*, se reproduit plus ou moins complétement dans les glandes spermagènes.

12° Que les dernières glandes restent réunies ou séparées, il y a toujours deux canaux déférents, qui s'ouvrent avec deux vésicules séminales dans l'organe de copulation.

13° L'appareil de copulation ne distingue pas moins la famille des *Scorpions* que les autres organes de génération de ces animaux.

14° On sait depuis longtemps qu'il n'y a qu'une vulve ouverte entre les peignes, dans laquelle aboutissent les deux oviductes.

15° Les organes mâles de copulation sont deux lames cornées qui se prolongent plus ou moins dans l'abdomen, sur les côtes du foie, et se portent au dehors, très-rapprochées l'une de l'autre, pour paraître de même entre les peignes, avec une forme variable, mais toujours terminée en pointe et canaliculée.

16° Les lames décrites par les anatomistes qui m'ont précédé, et dont la fonction a été méconnue par Treviranus, mais bien déterminée par M. Léon Dufour, pour le *Scorpion roussâtre*, sont enfermées pour leur partie abdominale dans une gaîne membraneuse.

Elles offrent la singularité d'une verge dont la plus grande partie reste dans le corps, et la plus petite seulement paraît au dehors.

17° Leur forme et leurs proportions varient d'ailleurs beaucoup d'un genre à l'autre, ainsi que l'on pourra s'en convaincre par les figures que nous en publions; et nous ne doutons pas que les différences qu'elles présenteront lorsqu'elles auront pu être étudiées dans tous les genres, ne

donnent de bons caractères pour rectifier ou confirmer les groupes génériques tels qu'ils sont établis, seulement d'après des caractères extérieurs, dont le degré d'importance a besoin d'être contrôlé par la connaissance détaillée de l'organisation intérieure.

QUATRIÈME FRAGMENT.

Des spermaphores dans la Sépiole de Rondelet et dans le Calmar subulé, et des organes qui les produisent dans ces deux espèces et dans plusieurs autres Céphalopodes; de leur composition par ces organes, et de leur décomposition dans l'eau et dans les organes sexuels des femelles.

Ce Fragment comprend quatre chapitres.

Le premier est historique; j'y montre les progrès successifs de la science, depuis la découverte des *Spermaphores* par Swammerdam, vers la fin du XVII^e^ siècle, jusqu'au moment où elle est parvenue à fixer ses idées sur l'usage de ces machines de propagation.

Le deuxième chapitre se compose, en premier lieu, d'une description des *Spermaphores* appartenant aux deux espèces de *Céphalopodes* désignées dans le titre de ce Fragment, et de leurs spermatozoïdes; j'y fais remarquer, en second lieu, les principales différences que présentent les uns et les autres, selon les genres et les espèces.

Je décris, dans le troisième chapitre, les organes qui composent l'appareil mâle de génération de ces deux espèces, et j'indique comparativement les différences qu'ils présentent avec ceux de plusieurs autres Céphalopodes.

Enfin, dans le quatrième, j'expose les observations que j'ai

faites sur la formation des spermaphores, en les comparant à celles, en petit nombre, qui ont été publiées avant moi. Dans ce but, j'essaye de montrer, autant que l'état actuel de la science le permet, quel est l'emploi des différentes parties de l'appareil mâle de génération, pour sécréter, modeler et arranger différemment, selon les espèces, les spermatozoïdes, leur étui, et les autres organes ou substances qu'il renferme.

Cette quatrième partie n'est encore qu'une esquisse, formée de quelques traits qui me paraissent à la vérité assez importants, et qui pourront servir de point de départ pour des études ultérieures faites sur les bords de la mer, dans la saison où le rut des différentes espèces de *Céphalopodes* se prépare et se complète.

CHAPITRE PREMIER.

Partie historique. — Introduction.

La connaissance des *Spermaphores* des *Céphalopodes* a une très-grande importance pour la physiologie de la génération. Cette connaissance est, d'ailleurs, tellement liée à certains systèmes sur cette fonction, et au rôle qu'y remplissent les spermatozoïdes, appelés par Buffon *molécules organiques*, que j'ai cru devoir rappeler ici, avec quelque étendue, les principales phases de la science à leur sujet, depuis leur découverte par Swammerdam.

On y verra, je me hâte de le dire, que les recherches de nos jours, qui ont eu les résultats les plus propres à éclairer l'anatomie et la physiologie sur la structure, la composition et la formation des spermaphores des Céphalopodes, ont été publiées, de 1840 à 1842, par MM. Peters et Milne Edwards, soit séparément, soit en commun, et qu'elles ont résolu une partie des questions les plus intéressantes concernant ces singulières machines de propagation.

Rappelons tout d'abord que les *Céphalopodes* ne sont pas les seuls animaux qui en soient pourvus. Le *Cyclops castor*, ce Crustacé inférieur presque microscopique, produit des *tubes spermatiques* analogues aux spermaphores, et composés de même de substances qui absorbent l'eau, font éclater le tube, et répandent autour de l'organe femelle d'accouplement, contre lequel le mâle l'avait collé, les spermatozoïdes qu'il renfermait.

L'observation détaillée de l'existence, de la composition et de l'emploi de ces instruments compliqués de propagation, est due à M. de Siebold, qui l'a publiée déjà en 1839, dans les *Mémoires de Danzig* (1).

Plus récemment, le même savant a découvert, dans la famille des *Locustaires*, des spermaphores formés de petits flacons qui renferment des agrégations régulièrement penniformes de spermatozoïdes.

Ces précautions si remarquables, si intelligentes, pour protéger les spermatozoïdes et les porter à la rencontre des ovules, suffiraient au besoin pour signaler l'erreur du système

(1) Vol. III, tabl. II.

qui les considérait comme des animalcules parasites, produit d'une génération prétendue hétérogyne, et pour démontrer l'importance du rôle qu'ils sont appelés à remplir dans la génération sexuelle.

Swammerdam est incontestablement le premier observateur qui ait décrit les *spermaphores* des *Céphalopodes ;* c'est dans la *Seiche officinale* qu'il les a découverts (1).

Il a représenté, dans une bonne figure (VII), comment on les aperçoit à travers les parois transparentes du réservoir de la semence, qu'il distingue déjà par cette dénomination.

Il les montre rangés parallèlement à côté les uns des autres, au nombre, dit-il, de plusieurs mille, et formant plusieurs tours de spire, depuis le fond de ce réservoir jusque vers son col, non loin de son orifice extérieur.

Swammerdam a connu la propriété de ces petites chevilles (c'est ainsi qu'il nomme les spermaphores) de s'agiter dans l'eau, et d'y éclater par leur extrémité libre ou postérieure, quelquefois aussi par leur extrémité opposée (2).

Il distingue, dans ces tubes, l'extrémité postérieure qui est transparente; elle est précédée d'une longue partie qui

---

(1) Pl. 52, fig. 5, 6 et 7 de l'édition allemande. Leipsig, 1752.

(2) Ce n'est que dans l'explication des figures que le réservoir est appelé testicule; mais cette explication pourrait ne pas être de l'auteur. Il nomme, dans le vrai texte, le testicule *la troisième partie des vases de semence.* Elle avait été détachée du canal déférent. Swammerdam en a vu sortir de la semence par la pression.

Quant à la seconde partie du vase de la semence, représentée dans la figure 8, elle se compose des veines caves, et de leur appareil glanduleux et des cœurs branchiaux. Cette grande erreur de Swammerdam tient à son époque.

renferme une production blanche et opaque. Plus avant, ce tube redevient transparent, et, plus près encore de l'autre extrémité, il renferme un organe élégamment replié sur lui-même, dont le fil ligamenteux intérieur, par lequel le tube est attaché, semble la continuation. On reconnaît même dans la figure grossie (1) la partie que j'appelle le flacon, avec le tube ou le ligament central qui l'unit au réservoir séminal, quoiqu'il n'en soit pas fait mention dans le texte.

Il a vu la partie blanche et opaque en sortir et se recourber, se contourner encore comme un serpent, ou comme un ver de terre blanc de neige et annelé, que l'eau gonflerait de plus en plus. Il en conclut que c'est ce liquide qui produit ces mouvements singuliers, et découvre qu'ils n'ont pas lieu dans l'alcool, et que ces tubes s'y conservent sans éclater.

Il se demande enfin si la semence est produite dans ces tubes et versée ensuite au dehors, ou s'ils s'en remplissent tous ensemble au moment de sa sécrétion, pour la porter hors du corps. On remarquera que parmi ces questions, que Swammerdam laisse indécises, il ne met pas en doute l'usage de ces tubes de servir à contenir la semence et à la transporter au dehors. Ce sont déjà des spermatophores pour cet homme de génie.

Il faut avouer que les successeurs de Swammerdam n'ont pas eu beaucoup à faire pour arriver au point où en est, à ce sujet, la science actuelle; et que ses progrès ont été bien lents depuis la publication, en 1735, de la *Biblia Naturæ*, par les soins de l'illustre Boerhaave, précisément un demi-siècle après la mort de l'auteur.

(1) La fig. 7 et la pl. 52.

Le microscope composé que possédait Néedham (1) lui donna la facilité de mieux distinguer les différentes parties des spermaphores (2) que ne l'avait pu faire Swammerdam. C'est sur ceux du *Calmar* que le savant membre de la Société royale de Londres a fait ses observations.

On reconnaît très-bien, dans la figure 7 de la planche III de l'ouvrage cité, toutes les parties que la science actuelle a distinguées dans les spermaphores, mais avec d'autres dénominations.

L'étui extérieur y reçoit déjà cette désignation. Il est, selon Néedham, transparent, cartilagineux et élastique. Cet étui renferme un tube également transparent, qui est aussi élastique, et qui contient :

1° La *vis;* c'est la partie tordue en spirale, rapprochée du tube dit éjaculateur ;

2° Le *suçoir*, qui forme la partie la plus avancée du flacon ;

3° Le *barillet;* c'est la seconde partie du flacon;

4° La *substance spongieuse*, qui devient cinq fois plus longue lorsqu'elle est sortie de l'étui, est bien le contenu du réservoir séminal.

Ce réservoir tient au barillet par un tube ligamenteux qui peut prendre dans l'eau un diamètre aussi grand que celui de la partie spongieuse qui le suit.

Néedham décide, d'après ce que je viens de dire, l'une des deux questions proposées par Swammerdam. La partie spongieuse du tube a absorbé la laite contenue dans la bourse,

---

(1) Nouvelles observations microscopiques, par M. Néedham, de la Société royale de Londres. Paris, 1750. L'original anglais est de 1745.

(2) Il les appelle *vaisseaux séminaux*.

et elle se répand par le barillet. Cette semence est composée de petits globules opaques, etc.

Quoique la science actuelle ait rectifié et précisé plusieurs de ces détails, il n'en est pas moins exact de dire que Néedham et Swammerdam ont regardé les machines si justement appelées spermaphores, comme destinées à transporter au dehors la semence sécrétée par les organes mâles.

Ajoutons que, sans avoir observé particulièrement les prétendus animalcules spermatiques découverts par l'étudiant Ham et Leeuwenhœck, il présume que ce sont des machines analogues à celles du *Calmar,* mais prodigieusement petites.

Ici, l'erreur évidente de Néedham, qui comparait les spermaphores aux spermatozoïdes, tenait à l'état naissant de la science à ce dernier sujet.

On sait que Néedham, arrivé à Paris avec son microscope, le prêta à Buffon, et lui fit voir en détail la composition de ces spermaphores et les phénomènes qu'ils produisent dans l'eau, et qu'il se prononça contre l'opinion qui attribuait ces phénomènes au ressort de la vis.

Buffon profita de ces observations pour en appuyer son système des molécules organiques, qu'il crut reconnaître dans les globules de la laite du *Calmar.*

Remarquons encore que Néedham, en traitant, dans le chapitre suivant, de la *poussière qui féconde les plantes,* crut avoir trouvé une grande analogie entre le mécanisme de cette fécondation et celui des vaisseaux séminaux du *Calmar.*

Si ma conjecture se trouve vérifiée, dit-il, l'analogie entre le règne végétal et le règne animal paraîtra encore plus grande à cet égard qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Après Néedham, il faut arriver jusqu'en 1802, époque de

la publication des premiers volumes de l'*Histoire générale et particulière des Mollusques*, qu'avait entreprise Denys de Montfort (1), pour avoir une observation encore plus précise de l'existence des *spermatozoïdes* dans les tubes de Swammerdam.

Cet auteur dit avoir vu ces tubes dans l'eau, y rejeter le ressort qu'ils contiennent, et l'eau se remplir d'animalcules spermatiques à tête arrondie (2), se mouvant avec leur longue queue dans toutes les directions, et que l'on peut assimiler, sans craindre de se tromper, aux autres animalcules spermatiques.

En 1805, G. Cuvier, dans la partie des *Leçons* (3) concernant les animaux sans vertèbres, dont il s'était réservé la rédaction, détermine et nomme avec exactitude les divers organes de l'appareil mâle de génération des Céphalopodes, d'après le *Poulpe* et la *Seiche*. Il y fait voir que la bourse des fameux tubes à ressort de la *Seiche* et du *Calmar* n'est pas leur testicule. Il ajoute qu'il a trouvé ces tubes plus grands dans le *Poulpe,* et qu'ils sont mêlés, dans leur réservoir, d'une liqueur visqueuse.

Il y démontre ensuite que les mouvements de ces tubes dans l'eau n'ont rien de vital ; que c'est un phénomène purement physique qu'il a vu se reproduire dans des tubes ex-

---

(1) T. I, pl. 4, fig. 6.

(2) Cette tête arrondie, que je ne connais dans aucun spermatozoïde de Céphalopodes, me donne des doutes sur l'exactitude de cette observation, qui me semble plus conjecturale que réelle.

(3) T. V, p. 166 et suiv. Paris, 1805.

traits de *Seiches* conservées depuis plusieurs années dans l'alcool.

Il se demande si ces tubes ne seraient pas, comme le pollen des plantes, des capsules qui contiendraient l'*aura seminalis*, et qui ne devraient se rompre, pour la lâcher, que dans le lieu convenable? Il rappelle enfin que Denys de Montfort prétendait avoir observé de vrais animalcules spermatiques qu'ils renfermaient (1).

Voilà donc quatre auteurs, y compris Buffon, qui adoptent l'idée que les tubes en question sont des spermaphores, ou tout au moins qui semblent pencher pour cette opinion.

Nous allons voir que, précisément un siècle après la publication de la première édition de la *Biblia Naturæ*, et même six années plus tôt, la science moderne vient altérer cette idée si juste, par de singulières hypothèses sur de prétendus entozoaires qui se développeraient dans ces tubes, comme dans une poche embryonnaire.

Dès 1835 jusqu'en 1842, nous aurons d'ailleurs à rendre compte, chaque année, d'un ou plusieurs travaux sur cet intéressant sujet d'anatomie et de physiologie.

M. Delle Chiaie est un des premiers qui ait eu l'opinion, en 1829, que les spermaphores sont des helminthes. A l'occasion des corps qu'il avait trouvés dans les oviductes de la *Seiche officinale* et de la *Sépiole* (2), et dans l'oviducte du

---

(1) *Ibid.*, p. 169 et 170 de la 1re édit. de 1805, et p. 511 de la 2e édition. Ce que M. Cuvier dit de ces tubes dans son *Mémoire sur les Céphalopodes et sur leur anatomie* est moins explicite, et démontre que ce Mémoire a été rédigé, du moins en partie, avant les leçons.

(2) Solore bilobato.

Poulpe (1), et qu'il détermine comme des helminthes, il ajoute : « Je soupçonne, avec beaucoup de raison, que les fameuses *Anguilles* de Néedham sont les Entozoaires en question (2). »

Plus loin, après avoir décrit chez le mâle la bourse qui renferme les tubes, il affirme que cet organe est toujours rempli d'entozoaires (3), et rappelle ce qu'il en a dit à la page 53 que nous venons d'extraire, et en rappelant que déjà Swammerdam les a vus sortant du canal déférent comme de petits stylets blancs (albi styluli).

M. R. Wagner, auquel l'anatomie et la physiologie doivent aussi d'importantes découvertes, décrit dans son *Manuel d'anatomie comparée*, publié en 1835, les tubes de Swammerdam comme autant d'étuis qu'il a trouvés arrangés en faisceaux dans les replis du sac membraneux qui les renferme. Ce sont de petits tuyaux fermés aux deux bouts, de 5 à 6''' de long et de 1/8 de ligne de diamètre, qui contiennent chacun un ver ressemblant à un échinorrhynque, qui a probablement une trompe hérissée d'épines. Il présume même que ce ver appartient à un genre nouveau (4).

---

(1) Menostoma del polpo.

(2) Ho il piu fundato suspetto che le famose Anguille di Needham, di cui parla Cuvier (Mémoire sur les Céphalopodes, p. 32), in un modo bastamente preciso, avendo l'apparenza di filamenti bianchi, siamo gli entozoi in discussione. *Memorie sulla storia e Natomia degli animali senza vertebre*, vol. IV. Napoli, 1829, p. 53.

(3) Nel interno di questi organi, existono sempre degli entozoi, come si e detto p. 53.

(4) Manuel d'anatomie comparée. Leipsig, 1834 et 1835, p. 312.

L'année suivante (en 1836), M. de Siebold, dans un premier mémoire rempli de faits nouveaux sur les spermatozoïdes des animaux sans vertèbres, parle, en passant, des tubes de Swammerdam, qu'il a pu extraire d'un seul *Calmar* conservé dans l'esprit-de-vin.

Il croit pouvoir les comparer à un faisceau de spermatozoïdes encore enveloppés dans leur poche membraneuse commune, qui les a produits.

Il pense qu'il faut revenir à l'opinion des anciens observateurs, que ces corps renferment le sperme, tout en rappelant celle que nous venons d'exposer d'après M. R. Wagner (1).

Cette même année, ce dernier savant, en rapportant à son tour l'opinion de M. de Siebold, exprime qu'il présumait depuis longtemps que les corps de Néédham sont des animalcules spermatiques. Il en publie deux figures d'après la *Seiche,* l'une du tube avec son contenu, et l'autre très-grossie de celui-ci, auquel il trouve encore beaucoup de ressemblance avec l'*Echinorrynchus nodosus* (2).

Dans un mémoire particulier publié en 1837, M. Carus se plaît à comparer les spermaphores, qu'il appelle cependant *Needhamia expulsoria*, à un grand animal spermatique, constitué par un intestin très-développé, qui serait fermé par les deux bouts, comme chez les très-jeunes embryons. L'animal se déchire à l'instant où la semence qu'il renferme doit se répandre.

M. Carus trouve, dans les différentes parties de cet animal

(1) Voir Archives de J. Müller pour 1846, p. 44 et 45.

(2) *Ibid.*, p. 230, et tab. IX, B. Étui extrait de la vésicule séminale de la Seiche officinale. C. L'animal extrait de son étui.

spermaphore, de l'analogie avec l'organisation des animaux plus élevés dans l'échelle. C'est ainsi que, pour ce célèbre physiologiste, le réservoir séminal est le *gros intestin;* le tube ligamenteux qui unit ce réservoir au premier flacon de ce côté répond à l'*intestin grêle;* ce même flacon, il l'appelle l'*estomac;* la partie rétrécie entre les deux flacons, c'est pour M. Carus la portion cardiaque de l'œsophage; le second flacon, il le nomme *jabot;* le tube éjaculateur contourné en spirale dans une partie de son étendue, est l'œsophage proprement dit.

M. Carus n'a vu, dans la partie désignée comme le gros intestin dans le réservoir séminal, qu'une substance finement granuleuse qui se répand dans l'eau, lorsque les enveloppes de ce prétendu animal se déchirent avec les membranes de cet intestin (1).

En suivant toujours l'ordre chronologique, j'ai de nouveau à rendre compte d'un travail dont l'auteur est revenu à des idées plus exactes. Il est de M. Philippi, qui l'a publié en 1839 (2). Ce travail a pour titre : *Notice sur les machines de la semence du Poulpe d'Aldrovande.*

Sa description, à la vérité, renferme des erreurs dans quelques détails, et des dénominations qui conduiraient à de fausses analogies sur ce contenu des spermaphores.

L'auteur de cette notice distingue, dans ceux-ci, une trompe,

---

(1) Voir le t. XIX, p. 1, des Acta natur. curios., pl. I, f. 1-6; et les Tables explicatives d'anatomie comparée, par C.-G. Carus et Ad. W. Otto, cahier 5. Leipsig, 1840; pl. I, f. 10.

(2) Dans les Archives de J. Müller.

une tête, un corps et une queue, dont il donne les dimensions et la figure.

La partie moyenne des étuis, qui était opaque et blanc de lait, comme Swammerdam l'avait vue, a montré à M. Philippi de petits corps linéaires droits, ou un peu arqués, au moyen d'un grossissement de 820 diamètres. Il les a pris pour des animalcules spermatiques, à cause de la ressemblance qu'il leur a trouvée avec ceux des *Actinies* et des *Aphysies*. M. Philippi conclut des détails que nous venons d'extraire, que les corps de Néédham ne sont pas des helminthes, mais des machines admirablement organisées pour contenir le sperme et le transporter dans les organes de la femelle, à la proximité des ovaires.

Cette manière de voir est démontrée par M. Peters, dans une lettre datée de Nice, à M. J. Müller, et insérée dans le premier numéro de ses *Archives* (p. 98 et suiv.) pour 1840 (1). On remarquera que les spermaphores y sont encore désignés sous le nom de *corps de Néédham*.

Il les fait souvent éclater dans l'eau, et reconnaît que le corps blanc et vermiforme qui en sort se résout bientôt en une masse informe de laquelle se détachent successivement des quantités innombrables de spermatozoïdes, qui se meuvent élégamment en agitant leur queue.

Ce sont les spermaphores de la *Seiche officinale* que M. Peters a soumis à ses premières observations, et qu'il annonce différer beaucoup de ceux du *Poulpe*. Il les décrit

(1) *Sur la structure des corps de Néédham*, par M. Peters. Archives de J. Müller pour 1840, p. 98.

comme des étuis cylindriques fermés aux deux extrémités. Ils ont en arrière une partie blanche opaque, et en avant une partie transparente, laquelle est attachée, par un fil délié, à ceux des tubes voisins. Cette extrémité antérieure renferme un organe pyriforme, dont la base, tournée en arrière, a une pointe qui se continue en un canal étroit servant à lier l'organe pyriforme au sac séminal.

C'est ce dernier qui renferme des quantités innombrables de spermatozoïdes.

Ces trois parties, le *sac séminal*, l'*organe pyriforme*, et le *tube en spirale*, sont maintenues dans leur position respective par plusieurs membranes très-déliées. M. Peters a observé les phénomènes qui se produisent lorsqu'on fait éclater ces corps, soit en les comprimant dans l'air, soit par le contact de l'eau. C'est ordinairement l'extrémité antérieure qui se rompt la première. Il l'attribue au gonflement, par l'eau absorbée, du double tube en spirale, qui est terminé en cul-de-sac, et qui presse de plus en plus l'extrémité de l'étui, jusqu'à ce qu'il éclate en cet endroit. Alors on en voit sortir, avec plus ou moins de vitesse, d'abord celui des deux tubes en spirale qui est intérieur, puis l'organe pyriforme, qui se retourne en entraînant à sa suite le sac. Quelquefois l'organe pyriforme sort sans se renverser, c'est lorsque le tube en spirale se rompt; mais ce n'est pas son mode normal d'expulsion.

Peu de semaines après sa première publication, dont nous venons de rendre compte, M. Peters se réunit à M. Milne Edwards, qui se trouvait aussi à Nice pour y continuer, sur plusieurs espèces de Céphalopodes, l'étude de ces corps si remarquables. C'est ainsi que ces savants ont observé les sper-

maphores : 1° du *Poulpe commun;* 2° du *Poulpe à longs bras;* 3° de l'*Élédon musqué;* 4° de la *Seiche officinale;* 5° du *Calmar commun.*

Déjà, le 28 avril 1840, M. Milne Edwards adressait, dans une lettre à M. Audouin, un résumé des observations qu'il venait de faire à ce sujet; et ce dernier les communiquait à l'Académie des sciences, dans sa séance du 18 mai suivant. Elles ont été rédigées plus tard par notre collègue, dans un mémoire qui a paru en 1842, dans les *Annales des sciences naturelles* (1), et dont nous rendrons compte à sa date.

C'est dans la lettre du 28 avril, dont nous venons de parler, que l'on trouve pour la première fois la dénomination de *spermatophores* donnée à ces corps propagateurs des Céphalopodes; dénomination que MM. Milne Edwards et Peters avaient cru devoir adopter, après avoir étudié et reconnu leur composition et leur usage.

L'auteur de cette lettre établit que les spermatophores se composent toujours d'un étui en forme de silique, contenant une partie opaque, le réservoir spermatique, où se trouvent des milliers de zoospermes dans un tube intestiniforme. Cet étui contient encore, dans sa partie antérieure, un appareil membraneux, translucide, destiné à faire éclater l'étui et à entraîner au dehors le réservoir séminal.

Dans la même année 1840, M. Milne Edwards se réunissait encore à M. Lallemand, notre collègue à l'Académie des sciences, alors professeur de clinique chirurgicale à Montpellier, pour observer en commun les spermatozoïdes de plu-

(1) Deuxième série, t. XVIII, p. 331, et pl. XII-XIII-XIV et XV.

sieurs animaux, parmi lesquels ces messieurs eurent l'occasion d'étudier ceux des *Céphalopodes* et les spermaphores qui les renferment.

Les résultats de ces observations font partie d'un mémoire de notre confrère M. Lallemand, ayant pour titre : *Observations sur l'origine et le mode de développement des Zoospermes* (1). L'auteur n'a vu dans les mouvements des spermaphores, comme Swammerdam et Cuvier, qu'une cause physique, qu'il précise en l'appelant un phénomène d'endosmose.

Il repousse l'idée des contractions spontanées que quelques auteurs, dit-il, se sont hâtés d'y voir, comme preuve de leur animalité.

Il ajoute que les spermaphores se comportent exactement comme les granules polliniques, sous l'influence de l'humidité.

Enfin, les deux observateurs ont remarqué que les nombreux spermaphores, contenus dans la bourse, se perfectionnent jusqu'au moment de leur sortie, comme les ovules, comme les œufs composés, et que ce sont les plus voisins de l'issue de cette poche qui éclatent le plus promptement au contact de l'eau.

Le 20 avril 1841, M. Peters adressait encore à M. J. Müller un mémoire pour servir à l'anatomie de la *Sépiole* (2),

(1) Ce mémoire a été publié dans les Annales des sciences naturelles, après avoir été lu par extrait à l'Académie des sciences, le 9 novembre 1840. Voir le compte rendu de cette séance, et les Annales des sciences naturelles, deuxième série, t. XV, p. 30-101, et p. 262-307. Paris, 1841.

(2) Archives de J. Müller pour 1842, p. 331, et pl. XVI.

dans lequel ce savant naturaliste décrit, entre autres, les organes de génération mâles et femelles de cette espèce, ainsi que les corps de Néédham, qu'il désigne cette fois sous le nom de *spermatophores*.

Ses observations (1) ont été faites à Nice, sur un grand nombre d'individus.

Au sujet des *spermaphores*, M. Peters se borne à dire que c'est à ceux du *Calmar* qu'ils ressemblent le plus.

Il ajoute que le réservoir séminal est composé d'un petit canal extrêmement délié, roulé en spirale, renfermant un ruban de spermatozoïdes arrangés dans le plus bel ordre. La grosse spirale que renferme le réservoir n'est que secondaire.

Le mémoire rédigé par M. Milne Edwards d'après des observations faites en commun avec M. Peters, qui a paru, en 1842, dans les *Annales des sciences naturelles* (2), renferme principalement les détails des différences que ces messieurs ont trouvées dans la composition des spermatophores, qu'ils ont observés dans cinq espèces de Céphalopodes, et des spermatozoïdes qu'ils renfermaient.

D'ailleurs, la composition générale qu'ils leur ont reconnue est la même que celle indiquée par M. Peters dans sa lettre du mois de janvier. Son sac séminal est ici le *réservoir séminal*.

---

(1) Celles sur le sac à encre sont particulièrement intéressantes. Il y aurait sur les parois latérales de ce sac une partie musculeuse qui montre des pulsations assez régulières dans l'état de vie; il entoure une partie glanduleuse beaucoup plus petite, qui communique avec le réservoir central et principal.

(2) T. XVIII de la deuxième série, p. 33, et pl. XII-XIII-XIV et XV.

L'organe pyriforme, ou en flacon, est appelé le *sac* dans le mémoire que nous analysons.

Le tube contourné en spirale, qui le précède, y porte le nom de *trompe*. Un tube ligamenteux qui attache le réservoir séminal au flacon est distingué, dans ce mémoire, sous le nom de *connectif*.

Celui-ci, le sac et la trompe, font partie de l'*appareil éjaculatoire* du spermaphore.

Je n'entrerai pas, en ce moment, dans les détails des différences que les auteurs ont signalées dans la composition des spermaphores, suivant les genres et les espèces, l'une des parties de ce mémoire étant destinée plus particulièrement à les faire connaître par une comparaison assez détaillée et analytique.

L'esquisse historique qui précède mettra à même de juger jusqu'à quel point mes propres recherches ont avancé la science.

Je les ai faites à deux époques différentes. Les premières datent de 1845 (1).

Je les avais entreprises pour la deuxième édition des *Leçons d'anatomie comparée*, dans laquelle elles ont été insérées par extrait (2).

Les dernières sont de l'an passé et de cette année. La nécessité d'avoir des sujets frais, propres aux observations que

---

(1) Ainsi que les fig. 5 à 9 des pl. VIII et IX, qui ont été exécutées en mai et juin de cette année 1845, par l'habile pinceau de M. Lackerbauer.

(2) T. VIII, p. 512 et 515.

je désirais répéter, m'a obligé de remettre jusqu'à ce jour le moment de les publier.

J'ai été aidé, pour celles de 1849 et de 1850, qui exigeaient des observations microscopiques difficiles et trop fatigantes pour mes yeux, par M. Focillon, mon préparateur au Collége de France, dont les dessins exécutés, en partie, à la chambre claire, montrent ce que peut faire l'art, lorsqu'il est réuni à la science.

Le motif déterminant que j'ai eu pour entreprendre mes premières recherches, et les propositions que j'ai mises en tête de mon premier Fragment, me justifieront peut-être, aux yeux de mes prédécesseurs dans cette carrière, d'y avoir fait aussi quelques études.

CHAPITRE II.

Description des Spermaphores de la Sépiole de Rondelet et du Calmar subulé, et de leurs spermatozoïdes ; leur comparaison avec ceux des autres Céphalopodes.

Les tubes de Néédham, que je crois plus juste d'appeler tubes de Swammerdam, parce que c'est ce célèbre anatomiste hollandais qui les a décrits le premier, avec plusieurs de leurs caractères essentiels; ces tubes, dis-je, renferment les spermatozoïdes des Céphalopodes, ainsi que l'avait vu Denys Montfort. C'est par suite de cette découverte, qui avait besoin, à la vérité, d'être constatée par des micrographes plus

exercés que ce dernier naturaliste, et qui l'a été en effet par MM. Peters et Milne Edwards, que ce dernier leur a donné la dénomination que nous adoptons (1).

§ I. *Des spermaphores de la Sépiole commune.*

Les détails dans lesquels je vais entrer sur les spermaphores de cette espèce, et sur l'appareil générateur mâle, montreront combien on a eu raison de la séparer génériquement des *Seiches* ou des *Calmars:* de ces derniers, à cause de la forme circulaire de ses nageoires, et de leur position latérale et supérieure, non à la pointe du sac; des *Seiches,* parce qu'elle n'a dans le dos qu'une lame cornée et non calcaire.

On trouve les *spermaphores,* au nombre de neuf cents à mille, dans une poche qui en est le réservoir, et où ils sont placés un peu en spirale, parallèlement les uns aux autres, le gros bout ou la partie libre tournée du côté de l'orifice du sac, qui est lui-même dirigé en bas lorsque l'animal marche.

Leur longueur est peut-être encore plus étonnante que leur nombre, si on la compare à celle de l'animal qui les renferme. Celui-ci n'a que $0^{m},025$ de hauteur, depuis le fond du sac jusqu'au bec; tandis que chaque spermaphore a de sept à huit millimètres de long, et conséquemment près du tiers de la longueur totale du corps.

---

(1) En l'abrégeant toutefois, puisque le mot grec *sperma* n'est pas accompagné d'un substantif exigeant le génitif, mais d'un verbe actif régissant l'accusatif.

Leur plus grand diamètre est de $0^{m},0002$, et leur plus petit diamètre $0^{m},00007$.

Si l'on fait attention à la grande proportion de ces spermaphores, relativement à l'animal qui les renferme; à leur nombre et aux milliers de spermatozoïdes contenus dans leur réservoir, on ne pourra qu'admirer la prodigieuse puissance de fécondation départie aux mâles des Céphalopodes en général et à ceux des *Sépioles* en particulier, et l'on ne sera plus étonné de la rareté des mâles, comparativement aux femelles.

La machine en forme de tube qui constitue un spermaphore se compose, dans la *Sépiole vulgaire* comme dans les autres *Céphalopodes*, où elle a été décrite avec le plus de détails, d'un étui irrégulièrement cylindrique, contenant plusieurs parties distinctes :

1° Un réservoir séminal ;

2° Une partie jaune qui précède immédiatement ce réservoir, et que j'appelle le flacon ;

3° Un tube membraneux compliqué, présentant divers aspects dans sa longueur, et se prolongeant jusqu'à l'extrémité antérieure (1).

1° L'étui paraît fermé à ses deux extrémités. Sa forme est à peu près cylindrique, ou plutôt un peu en massue, puisqu'il a plus de diamètre dans sa partie postérieure qui ren-

(1) Dans la description des spermaphores, on est convenu d'appeler partie antérieure l'extrémité du tube qui paraît se rompre la première, et par laquelle sort le contenu, et partie postérieure, celle qui renferme le réservoir séminal; mais on remarquera que c'est celle-ci qui sort la première du réservoir.

ferme le réservoir séminal (1); que, dans le reste de son étendue, son diamètre augmente de nouveau vers son extrémité antérieure, qui se termine par un léger renflement en forme de bouton (2).

On voit sur le côté de cette extrémité un appendice ligamenteux qui a servi à suspendre ce tube dans son réservoir.

Il a une double paroi : l'extérieure, plus épaisse, dense, résistante, transparente, est susceptible d'absorber l'eau par endosmose, et d'éclater comme du verre à la suite de la pression de dedans au dehors qui en résulte.

Elle peut aussi se rompre par une pression extérieure.

Cet étui, proprement dit, est doublé, mais à distance, dans une partie du moins de la longueur du tube, par un second étui membraneux, à parois très-minces, également transparentes, qui se confondent avec celles de l'étui extérieur dans le premier quart de la longueur du spermaphore (3).

2° Le *réservoir séminal* est constitué par la partie postérieure de ce double étui, formant à peu près le cinquième de sa longueur totale. Cette partie renferme un gros cordon noirâtre, contourné d'abord assez irrégulièrement en spire serrée, se déployant ensuite en spire régulière dans sa seconde moitié.

Ce cordon est composé lui-même d'un ruban étroit, tordu en spirale serrée (4), dont on n'aperçoit les tours que par

---

(1) Pl. VIII et IX, fig. 5 *B*.

(2) Fig. 5 *A*.

(3) Fig. 5, 1 l'étui extérieur, et 2 l'étui intérieur.

(4) La fig. 7 en montre une portion non encore désagrégée; la fig. 8

l'action de l'eau, qui les disjoint, les sépare, les écarte de plus en plus, en déroule successivement les parties, et met en évidence, sur ses deux faces et sur ses bords, des milliers de spermatozoïdes qui composent cette singulière agrégation en forme de ruban.

Le cordon séminal, qui remplit le réservoir de ce nom, est lié, par l'intermédiaire d'un ligament grêle, peut-être tubuleux, un peu replié, au flacon qui le précède.

3° Ce *flacon*, dans la *Sépiole*, se compose de deux parties distinctes.

La première, du côté du réservoir séminal, est cylindrique, en forme de boyau à peu près droit. Elle a presque la moitié de la longueur de ce dernier : sa couleur est noirâtre en arrière, et jaune orange dans le reste de son étendue, comme la seconde partie du flacon.

Cette seconde partie est conique, avec le sommet dirigé en avant. Ses parois paraissent striées ou plissées circulairement. Sa base produit en arrière un tube délié, qui pénètre assez avant dans l'axe du boyau (1).

Le flacon est très-élastique; il s'allonge par la compression, et reprend rapidement sa première forme lorsqu'on cesse de le comprimer.

Deux capsules membraneuses, à parois déliées et transparentes, contenues l'une dans l'autre, et qui paraissent un

---

fait voir un grossissement encore plus considérable (obj. 9, ocul. 3), une portion du cordon se désagrégeant; enfin, deux bouts laissant voir le ruban dont il se compose, déployé et montrant des milliers de spermatozoïdes qui y sont attachés (*rb*).

(1) Fig. 5 (*le*).

prolongement de la gaîne du boyau, lient ce boyau avec la partie conique du flacon (1).

4° La troisième partie contenue dans l'étui, et la quatrième de toute la machine, est le *tube dit éjaculateur*, qui occupe la plus grande portion de la longueur de l'étui, et dont la forme et la composition varient dans son long trajet.

Ce tube est d'abord composé de plusieurs petits tubes (2) dans lesquels le sommet du flacon se divise. Ils se fléchissent chacun en spirale régulière, en s'unissant de manière que, par leur entrelacement, ils forment une vis à pas égaux et réguliers, dont la longueur est un neuvième de celle de tout le tube éjaculateur (3).

Au delà de cette partie en forme de vis, on ne voit plus qu'un seul tube central de même couleur jaune, qui paraît rempli de petites étoiles, arrangées d'abord avec une sorte de régularité et figurant une spirale (4).

Dans la suite de ce même tube, ces petites étoiles deviennent moins nombreuses (5), et finissent par disparaître; de sorte que cette dernière partie du tube éjaculateur paraît vide et incolore (6).

Mais il montre dans son axe, dès l'endroit où les petites étoiles deviennent rares, un tube très-grêle (7) qui se con-

---

(1) Fig. 5, 3′ et 3″.
(2) Fig. 5 (*tev′*).
(3) Fig. 5 (*tev*).
(4) Fig. 5 (*tes*).
(5) Fig. 5 (*tes″*).
(6) Fig. 5 (*te*).
(7) Fig. 5 (*h*).

tinue jusque près de sa terminaison, après avoir pris un diamètre encore plus petit.

Le *tube éjaculateur principal* (1) augmente au contraire beaucoup en diamètre dans sa dernière partie, forme successivement trois circonvolutions, et se termine en se coudant et en se dilatant encore sur le côté de l'extrémité de l'étui.

C'est cette partie avancée qu'on a appelée la trompe dans les spermaphores de la *Seiche*, parce qu'on l'a vue se dérouler au dehors par l'action de l'eau, et entraîner ainsi successivement tout le contenu de leur étui.

Une gaîne distincte, continuation de celle du flacon, enveloppe immédiatement ce tube éjaculateur, et le sépare de l'étui intérieur.

En résumé, voici les particularités que j'ai remarquées le premier, ou que j'ai constatées après M. Peters, dans les *spermaphores* de la *Sépiole de Rondelet :*

1° La double composition du cordon séminal, l'un primaire, contenu dans un tube membraneux, extrêmement délié, suivant M. Peters, et formé d'un ruban à spires très-serrées, auquel sont attachés de toutes parts des milliers de spermatozoïdes. Ce cordon primaire compose un cordon secondaire, qui est lui-même contourné en spires rapprochées ou écartées. C'est la ficelle que l'on tord pour faire la corde.

2° La génération de la partie du tube éjaculateur en forme de vis, par quatre tubes fixes, contournés en spire régulière, qui s'enlacent réciproquement et se tressent en pas de vis (2).

---

(1) Fig. 5 (*tp*).

(2) Fig. 5 (*tev'*), et fig. 6.

3° L'existence de petites étoiles dans la plus grande partie du tube éjaculateur, dans lequel elles sont arrangées en spirale.

On verra, dans la troisième partie de ce Fragment, que nous avons retrouvé les mêmes étoiles dans la substance de la glande spermagène.

Les spermatozoïdes de la *Sépiole de Rondelet* ont une forme oblongue, avec un filament caudal très-court.

§ II. *Spermaphores du Calmar subulé.*

Ces spermaphores sont beaucoup moins longs que ceux de la *Sépiole;* ils n'ont que $0^{m},0023$, tandis que l'animal dont ils proviennent avait, depuis le bec jusqu'au fond du sac, $0^{m},094$.

Ces tubes sont cylindriques ou à peu près, puisqu'ils ne présentent qu'un léger renflement à l'endroit du double flacon et à l'extrémité antérieure.

Le réservoir séminal (1) dépasse en avant les trois cinquièmes de la longueur du tube; mais en arrière il y a un espace égalant à peu près le sixième de cette longueur (2), d'où le cordon séminal paraît s'être retiré, et qui n'est plus rempli que d'une substance amorphe, enveloppant des granulations de forme et de dimensions irrégulières. Cette substance, pour le dire en passant, me paraît devoir jouer un rôle important dans l'expulsion du contenu de l'étui, du

(1) Pl. VIII et IX, fig. 19 (*rs*).

(2) Fig. 19 (*g*).

réservoir séminal en particulier, en se gonflant au moyen de l'eau qui lui arrive par endosmose, et en chassant devant elle ce réservoir.

Les spermatozoïdes y paraissent rangés en cercles, tant les spires que forme la tige ramifiée qui les réunit en sont serrées les unes vers les autres.

Leur arrangement est en effet très-différent de celui que nous avons décrit dans la *Sépiole*. Il suffira, pour en avoir une idée, de jeter un coup d'œil sur les figures que nous en publions (1).

Dans le *Calmar subulé*, le réservoir séminal occupe près de la moitié de la longueur totale de l'étui ; tandis que, dans la *Sépiole*, il ne s'étend guère au delà du cinquième de cette mesure.

Le ligament auquel les spermatozoïdes de cette dernière espèce sont attachés par leur court filament caudal, est en forme de ruban, tordu en un premier cordon, lequel est lui-même roulé en une spirale peu serrée.

Dans le *Calmar subulé*, ces mêmes spermatozoïdes à queue beaucoup plus longue forment des paquets distincts, tenant chacun par de nombreux ramuscules à un rameau, puis à une branche de la tige ligamenteuse qui les réunit.

On ne voit pas le tube de liaison qui unirait le réservoir ou le cordon séminal au flacon, les deux parties se touchant par une large surface.

Le flacon se compose de deux parties, comme dans la

(1) Pl. VIII et IX, fig. 5, 7 et 8 pour la Sépiole ; fig. 19 et 20 pour le Calmar subulé.

Sépiole. Celle qui précède immédiatement le réservoir séminal est ovale, au lieu de la forme en boyau cylindrique qu'elle montre dans cette dernière; elle est aussi la plus considérable.

Elle s'unit à la seconde, qui est conique, par de petits tubes qui s'en détachent et pénètrent dans le flacon proprement dit.

De la pointe de celui-ci sort un tube délié, qui se contourne bientôt en un tire-bouchon, à tours rapprochés, et s'avance vers l'extrémité de l'étui, tout près de l'une de ses parois; mais avant d'atteindre cette extrémité, il se recourbe en arrière et se continue dans ce sens toujours enroulé; puis il se déploie et forme de longs replis dans cette même extrémité.

Nous avons vu, dans la *Sépiole*, la partie cylindrique du flacon liée à sa partie conique par un seul tube; puis le sommet du flacon engendrer, par l'enlacement de plusieurs petits tubes, la portion du tube éjaculateur qui est contournée en vis.

Ici c'est l'inverse; il y a plusieurs petits tubes (on en aperçoit huit d'une seule face) qui vont du premier flacon au second et semblent le constituer; tandis qu'il n'y en a qu'un seul qui parte du sommet de celui-ci pour former le tube éjaculateur, contourné en tire-bouchon.

Le flacon est élastique; il s'étend par la compression, et revient sur lui-même quand on cesse de le comprimer. Il renferme des globules sphériques qui paraissent être des gouttes d'un liquide huileux.

Les *spermatozoïdes* ont un long filet caudal; leur corps est oblong, cylindrique, et pointu à l'extrémité.

Résumé des caractères que présentent les spermaphores du Calmar subulé.

1° Ses proportions sont beaucoup moindres que dans la *Sépiole*;

2° Le réservoir séminal s'avance bien davantage dans l'étui;

3° Les *spermatozoïdes* y sont réunis par faisceaux à un ligament ramifié. Cette sorte d'agrégation n'avait pas encore été décrite, et présente une très-grande différence avec celle qui se voit dans la *Sépiole;*

4° Les deux parties du flacon et le tube éjaculateur m'ont présenté de même de très-grandes différences, dont les figures jointes à ce mémoire donneront une idée juste.

§ III.

Comparaison des spermaphores appartenant à diverses espèces de Céphalopodes.

Dans sa lettre datée de Nice à son ami Audouin, que ce dernier communiqua à l'Académie des sciences le 18 mai 1840, notre savant confrère M. Milne Edwards affirmait, au sujet des spermaphores de cinq espèces de *Céphalopodes* qu'il venait d'étudier, que *la nature de cet instrument d'éjaculation variait suivant les espèces.*

Les descriptions des paragraphes précédents, et les figures qui accompagnent ce mémoire, mettront à même de juger de toutes les différences qui existent dans la composition compliquée des spermaphores de deux autres espèces de

Céphalopodes, appartenant à deux genres différents ; elles serviront à confirmer la proposition que je viens de citer.

Tout en rendant justice, dans la partie historique de ce mémoire, aux observateurs qui ont décrit ces tubes avant MM. Peters et Milne Edwards ; je ne me servirai, pour la comparaison de ce paragraphe, que des descriptions de ces derniers observateurs, étant les seules qui puissent être comparées entre elles, à l'aide des figures publiées par notre collègue (1) et de celles qui accompagnent ce Fragment.

Les premières représentent les spermaphores du *Poulpe à longs bras,* de l'*Élédon musqué,* de la *Seiche officinale* et du *Calmar commun.*

On vient de voir que les miennes comprennent une seconde espèce du genre *Calmar*, le *Calmar subulé,* et une espèce d'un genre différent des précédents, la *Sépiole vulgaire.*

Il y aura donc des comparaisons à faire entre plusieurs espèces du même genre, ou de genres très-rapprochés, ou de genres très-différents.

Mais avant de faire ces trois comparaisons, en prenant l'ensemble des parties de chaque spermaphore appartenant à telle ou telle espèce, je rappellerai celle analytique que j'ai publiée (2) des principales parties qui composent chaque spermaphore, et des principaux caractères de forme et de dimensions qu'ils présentent.

« Les tubes de *Swammerdam* varient peu dans la forme de leur étui ; mais il y a plus de différence d'une espèce à

(1) *Annales des sciences naturelles*, deuxième série, t. XVIII, 1842.

(2) *Leçons d'anat. comparée*, t. VIII, p. 515-516.

l'autre ou d'un genre à l'autre dans la composition de la machine dite éjaculatrice et du réservoir séminal qui lui est annexé.

L'*étui* se compose toujours d'une gaîne extérieure subcartilagineuse, et d'une gaîne intérieure membraneuse très-déliée.

La forme générale du tube est un peu conique dans le *Calmar;* subcylindrique dans la *Seiche*, le *Poulpe* à longs bras et l'*Élédon musqué;* en massue dans le *Poulpe commun*, où son tiers postérieur a un diamètre considérable, comparativement aux deux tiers antérieurs.

Le *réservoir séminal* diffère beaucoup en étendue, suivant les espèces. Il occupe les trois quarts de la longueur de l'étui dans l'*Élédon musqué.*

Dans le *Poulpe commun*, il ne s'étend qu'au quart de cette longueur. C'est évidemment, dans l'un et l'autre cas, un gros cordon contourné en une spirale serrée et régulière. Il est tordu de même, et un peu plus long à proportion, dans le *Poulpe à longs bras.*

Dans la *Seiche officinale* et le *Calmar*, il a l'apparence d'un long sac; mais avec beaucoup d'attention, on y distingue la disposition spirale.

L'*appareil dit éjaculateur* est d'autant plus long que le réservoir séminal est plus court, et réciproquement. Il est fort court dans le *Calmar commun.*

Les deux parties du flacon n'existent pas dans toutes les espèces. Dans la *Seiche officinale,* il n'y a qu'un flacon, dans lequel la partie cylindrique, qui est en arrière, est réunie à la partie conique, qui est en avant.

Le tube éjaculateur montre aussi des différences très-

grandes que l'on ne pourrait comprendre qu'avec les figures déjà citées, ou en étudiant la nature.

A. *Spermaphores de deux espèces du même genre.*

Il y a des différences très-sensibles entre les spermaphores du *Poulpe commun* et ceux du *Poulpe à longs bras*, déjà indiquées par M. Milne Edwards, dans la description détaillée de ces spermaphores, et dans les figures qu'il en a publiées.

Les principales me paraissent exister : 1° dans le réservoir séminal, qui est réuni immédiatement au flacon, dans le *Poulpe commun*, par un tube ligamenteux assez court ; qui en serait séparé, contre l'ordinaire, par un tube en spirale, sorte de tube éjaculateur, dans le *Poulpe à longs bras*. De sorte que le flacon est très en avant dans ce dernier, et que le tube éjaculateur qui le précède est très-court.

Toutes les parties des spermaphores diffèrent de même des précédentes pour les proportions relatives, la forme et l'arrangement dans l'*Élédon musqué*, qui a d'ailleurs, comme l'on sait, les plus grands rapports avec les autres Poulpes.

Les spermaphores du *Calmar commun* et ceux du *Calmar subulé* ont sans doute des ressemblances sensibles. Dans l'un et l'autre, il y a un vide entre le fond de l'étui et le réservoir séminal, que nous avons dit être rempli, dans ce dernier, par une matière amorphe. Par suite de cette disposition, le réservoir spermatique se porte très en avant, ainsi que les deux parties du flacon. La forme de celui-ci et celle du tube éjaculateur qui le précède, ainsi que la composition de ce dernier, me paraissent différer beaucoup dans l'une et l'autre espèce.

B. *Comparaison des spermaphores de genres différents du groupe des Décapodes.*

Si nous comparons à présent les spermaphores des trois genres *Seiche*, *Calmar* et *Sépiole*, nous verrons qu'il y a plus de rapport entre ceux du *Calmar commun* et de la *Seiche officinale*, qu'avec ceux de la *Sépiole*. Ceux-ci se rapprochent davantage des spermaphores du *Poulpe commun*.

C. *Comparaison des spermaphores des Octopodes et des Décapodes.*

Les différences que nous venons d'indiquer entre les *spermaphores* de ces trois genres et ceux des *Poulpes* et de l'*Élédonmusqué*, suffiront sans doute pour en conclure que les spermaphores des *Céphalopodes Décapodes* n'ont pas de caractères communs bien tranchés qui les distingueraient des *Octopodes;* à peine ces différences sont-elles génériques, mais plutôt spécifiques.

Au reste, pour les exposer plus en détail, il faudrait de nouvelles études, ainsi que l'on pourra en juger par les précieux détails que l'on trouve dans le mémoire de M. Milne Edwards, et par les minutieuses descriptions que renferme ce Fragment.

§ IV.

Quant aux spermatozoïdes, mes observations confirment, pour les deux espèces que j'ai étudiées, ce que M. Milne Edwards écrivait à M. Audouin dans sa lettre déjà citée, qu'*ils lui avaient offert des différences, soit dans la taille, soit dans la forme,* pour les cinq espèces du moins qu'il avait eu l'occasion d'observer.

Les plus remarquables peut-être sont dans les proportions relatives des parties que l'on désigne sous les noms de corps et d'appendice caudal, et sur la manière dont le premier se distingue subitement de son appendice, ou se continue insensiblement avec lui.

Les figures de ces sept espèces appartenant à cinq genres différents, que j'ai fait mettre en regard dans un même tableau, permettront de saisir d'un coup d'œil ces différences.

CHAPITRE III.

Des organes mâles de la génération des Céphalopodes appartenant aux genres Poulpe, Seiche, Calmar et Sépiole.

Une nouvelle étude que je viens de faire de ces organes dans les deux derniers genres, me détermine à commencer par leur description, comme plus facile à saisir, pour la comparaison que le titre de ce chapitre indique.

§ IV.

Des organes mâles dans le Poulpe.

Le testicule unique, qui est au fond du sac viscéral, y forme une masse arrondie considérable. Elle y est enveloppée d'une membrane épaisse, consistante, comparable à la membrane albuginée du testicule des animaux supérieurs.

Cette membrane n'adhère que par des vaisseaux et des nerfs à la masse glanduleuse qu'elle renferme. Celle-ci, examinée à la surface de la glande, ne semble composée que de courts petits boyaux, réunis entre eux par de la cellulosité, et dont on aperçoit les terminaisons en cul-de-sac.

On en voit quelques-uns ramper sous la membrane celluleuse et transparente qui enveloppe la glande; tandis que le très-grand nombre n'y montrent que leur terminaison, ou plutôt leur origine. Si on les écarte les uns des autres, après avoir rompu la membrane celluleuse lâche qui les enveloppe, on voit que ceux de la surface se portent de la circonférence au centre, et se réunissent successivement à des branches et à un certain nombre de troncs, qui se rassemblent en faisceaux du côté où se trouve l'embouchure du canal excréteur de la glande.

Ces troncs, en nombre variable, aboutissent à une sorte de canal commun formé par un repli de la membrane celluleuse, et s'ouvrent dans ce canal, qui lui-même a son embouchure dans le vide formé par le sac membraneux qui renferme la glande, non loin de celle de son canal excréteur.

Quant à la structure particulière de ces petits boyaux ramifiés, elle est analogue à celle que nous décrivons dans le *Calmar commun* (p. 257).

Le canal excréteur de la glande spermagène est très-long et replié sur lui-même, comme un épididyme.

Ce n'est cependant qu'un canal déférent, qui ne me paraît plus servir au développement des spermatozoïdes, mais à les réunir en cordons. Peut-être fournit-il la substance qui absorbe l'eau et produit le gonflement du réservoir séminal, et son accroissement considérable dans toutes les dimen-

sions, observé déjà par Needham pour le *Calmar commun?*

Le canal déférent augmente un peu de diamètre avant sa terminaison dans l'organe que M. Cuvier a désigné, par analogie, comme une vésicule séminale (1). C'est un organe qui me paraît à la fois un instrument de sécrétion et de moulage, ou d'arrangement des spermatozoïdes en spirale, propre à être contenu dans le réservoir séminal de l'étui des spermaphores. Cet organe est étroit et long; les parois du canal déférent semblent se continuer avec ses parois, et s'ouvrent dans le sommet de la vésicule par une large embouchure qui se continue avec un premier canal, du même diamètre que le déférent. Ce premier canal de la vésicule séminale avait, dans notre exemplaire, un boudin serré de spermatozoïdes (2) entre ses parois épaisses et finement caverneuses (3). A l'extrémité de ce premier canal se rencontre un repli arqué et transversal, qui doit forcer ce cylindre de spermatozoïdes de se diviser et de passer dans les rainures formées par une suite de replis de plus en plus longs qui occupent, dans la même étendue que le canal précédent, une première poche (fig. 2, *c'*) que forme la vésicule séminale. Nous ne pouvons nous empêcher de voir, dans cette organisation, un instrument qui réunit les spermatozoïdes en un cordon tordu, et qui lui donne le diamètre convenable.

Au delà de cette première poche, la cavité de la vésicule, est un canal anfractueux, dont les parois s'amincissent beaucoup, mais qui renferme un repli contourné en spirale, fine-

(1) Pl. VI, fig. 1 (*vs*) et 2 (*cc*).
(2) *Ibid.*, fig. 2 (*kk*).
(3) *Ibid.* (*c''* et *i*).

ment cannelé en long et formant un épais bourrelet (1) à peu de distance du cul-de-sac que nous venons de décrire; montrant au delà d'autres bourrelets dont la surface est lisse et non cannelée (2).

Le canal de cette vésicule séminale aboutit dans la prostate (3), cette quatrième partie de l'appareil générateur, de manière que son embouchure (4) laisse en arrière les deux tiers de cette glande et en avant l'autre tiers.

La prostate (5) est un corps glanduleux considérable de forme cylindrique, à surface extérieure unie et non bosselée, ressemblant à un cœcum, dont l'extrémité postérieure est repliée en crochet de manière à former un commencement de spire (6). Sa cavité est petite, relativement à l'épaisseur de ses parois, qui est très-grande.

Dans son tiers postérieur et dans son cul-de-sac antérieur, cette cavité est criblée de trous, qui sont les orifices des canaux sécréteurs dont ses parois sont composées.

C'est aussi sur le côté, et non à son extrémité, que se voit l'embouchure du canal (7) par lequel la cavité de la prostate communique avec le réservoir des spermaphores. Cette embouchure est un peu en avant de l'orifice du canal excréteur de la vésicule séminale. Elle en est séparée par une proéminence

---

(1) Planche VI, fig. 2 (*m*).
(2) *Ibid.* (*n*).
(3) *Ibid.*, fig. 3 (*o*).
(4) *Ibid.* (*p*).
(5) Fig. 3.
(6) *Ibid.* (*q*).
(7) Fig. 3 (*t*).

arquée; elle répond à peu près au milieu du cul-de-sac antérieur de la glande (1) de celui qui est entouré des parois glanduleuses les plus épaisses (2).

Le canal excréteur de la prostate (3) s'avance collé contre la portion antérieure de cette glande, et gagne promptement le réservoir des spermaphores (4).

Ce réservoir est une poche considérable, divisée par un repli de sa membrane interne en deux cavités, communiquant largement l'une dans l'autre.

C'est dans la première que le canal de la prostate a une large embouchure en entonnoir. La seconde, plus ample, montre comme la première beaucoup de plis parallèles longitudinaux, outre trois feuillets qui divisent la cavité en spirale.

Le sommet du cône que forme ce réservoir devient son canal excréteur.

Ce canal va en se rétrécissant dans son court trajet, et pénètre dans une petite poche à paroi musculeuse, assez loin de son fond. On voit son orifice au milieu d'une papille qui fait saillie dans cette poche, à l'extrémité d'une saillie qui la partage incomplétement en deux parties.

Cette *poche*, que nous appelons *éjaculatrice*, se change en un tube musculo-membraneux cylindrique, assez long, dont l'extrémité est un peu renflée comme un gland. C'est cette dernière partie en tube qui tient lieu de canal séminal, sinon

---

(1) Planche VI, fig. 3 (*s*).
(2) *Ibid.* (*r*).
(3) *Ibid.* (*u*).
(4) Fig. 4 (*u''*).

de verge. Son extrémité est libre et flottante dans la cavité respiratrice; tandis que le reste de l'étendue du canal tient par un ligament aux parois de cette cavité. C'est une dépendance de ce même ligament servant à fixer le sommet du second cœcum de la prostate, qui a été pris, par erreur, pour un autre canal, devant porter au dehors, comme la verge, une partie des produits des organes de la génération.

§ V.

Des organes mâles de génération dans la Seiche officinale.

L'ensemble de cet appareil a beaucoup de rapport avec celui du Poulpe commun. Cependant il présente de sensibles différences.

La glande spermagène est en partie bilobée. Sa composition apparente est la même (1).

La membrane propre forme de même une poche dans laquelle la masse de la glande est libre, qui montre l'embouchure du canal déférent, et dont la membrane semble se continuer dans les parois de ce canal.

Celui-ci est très-long et très-replié sur lui-même, en formant de courtes inflexions rapprochées, comme les circonvolutions du cerveau. Je l'ai trouvé rempli comme un boudin de spermatozoïdes (*d-d*).

La vésicule séminale dans laquelle le déférent aboutit (en *d'*) a, comme dans le Poulpe, une première partie organisée pour diviser en petits cordons et tordre en spirale le gros cylindre de spermatozoïdes qui débouche par l'orifice du

(1) Pl. VII, fig. 1 (*t*).

canal déférent (en *k*). Il y a d'abord un canal de même calibre; puis, plusieurs feuillets membraneux assez longs, dans les intervalles desquels se montrent autant de séries de cannelures transversales. C'est après avoir été moulés dans ces petits espaces que les cordons de spermatozoïdes s'avancent dans la cavité de cet organe, et rencontrent, dans un second coude, une lame membraneuse (*m*) très-plissée; puis, un long repli glanduleux (*n*), tel qu'on en trouve dans la vésicule séminale du Poulpe. Cette partie de la vésicule de la *Seiche* n'est plus qu'un boyau qui se change en un simple canal s'abouchant dans la prostate, à peu près au milieu de sa longueur, et laissant à droite et à gauche les deux parties ou les deux poches de cet organe, de grandeur un peu inégale et de structure différente. La plus grande a des plis qui rayonnent vers son fond, et dont le bord libre est dentelé.

L'autre poche est plus petite, et sa surface intérieure est tout unie.

L'embouchure du canal du réservoir aux spermaphores est vis-à-vis de celle de la vésicule. Il descend jusqu'au fond du sac, où il s'ouvre dans une première poche semblable à celle que nous avons décrite dans le Poulpe.

Ce réservoir est ensuite divisé en plusieurs spires membraneuses, et sa cavité aboutit à un assez long canal, dans lequel je ne trouve pas de vésicule éjaculatrice, comme dans le Poulpe.

L'absence de cette poche éjaculatrice est une différence importante à signaler entre les deux appareils de génération, ainsi que la différence de structure des deux prostates.

Au reste, la vésicule séminale, la prostate et le réservoir n'avaient ni spermatozoïdes ni spermaphores, et cette ab-

sence, qui montre que l'animal n'était plus en rut, peut bien avoir produit des différences dans le gonflement des parties qui n'ont pas lieu à l'époque du rut.

§ VI.

Organes mâles de génération dans les Calmars.

J'avais d'abord observé ces organes dans le *Calmar subulé*, le *petit Calmar* (Sepia media, L.), et le *Calmar* de *Duvaucel*. Mais je n'avais pu étudier l'espèce commune (Sepia Loligo, L.), faute d'exemplaires à l'état frais. J'avais d'autant plus de raison de le regretter, que c'est précisément sur cette espèce que Needham avait eu l'occasion de faire ses précieuses observations.

Je suis heureusement à même de remplir dès aujourd'hui (1) cette lacune, grâce à un envoi de deux cents exemplaires qui m'a été adressé du Havre, parmi lesquels il s'est trouvé trente mâles très-bien conservés.

Le *Calmar commun* ayant de plus fortes dimensions que les trois espèces dont je m'étais occupé précédemment, et son appareil de génération étant plus développé, quoique les animaux sujets de mes observations aient été à la fin de leur rut, je me suis trouvé à même de déterminer avec exactitude toutes les parties de cet appareil.

Ces déterminations m'ont servi d'ailleurs à comparer et à préciser avec plus de sûreté les ressemblances et les diffé-

(1) Voir à ce sujet la note de la page 767 des *Comptes rendus*, t. XXXI.

rences que m'ont présentées les espèces que j'avais précédemment étudiées.

A. Appareil générateur mâle du Calmar commun.

La glande spermagène s'étend jusqu'au fond du sac viscéral, et montre un grand volume proportionnel.

Sa forme, au lieu d'être sphérique, ou du moins ronde et aplatie, comme dans la *Seiche* et le *Poulpe*, est très-allongée et triangulaire, ayant sa pointe en arrière, pour s'adapter à la forme de la cavité viscérale (1).

C'est ce qui a lieu pour tous les organes chymiques, dont la forme n'est pas essentielle, mais seulement la structure intime (2).

Celle-ci semble, au premier coup d'œil, ne se composer que de lames transversales aboutissant, de chaque côté, à une espèce de rigole médiane longitudinale, qui se voit à la face dorsale de la glande, et qui est complétée en un canal entier par la membrane propre du testicule.

Ces lames sont des tubes comprimés de différentes longueurs, analogues à ceux que nous avons décrits dans la glande spermagène de la *Seiche* et du *Poulpe;* mais leurs origines ou leurs culs-de-sac n'y forment pas, comme dans ceux-ci, une espèce de pavé à la surface de la glande, que l'on aperçoit à travers sa membrane propre, qui est très-mince

---

(1) Pl. VII, fig. 2 (t).

(2) Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer au sujet du foie, dans un mémoire sur la forme de cet organe, communiqué à l'Académie des sciences le 5 octobre 1835.

et transparente dans toutes les espèces de Céphalopodes où nous avons pu l'étudier.

Ces tubes présentent leurs dernières ramifications, qui sont courtes, hérissées de papilles ou de très-petits cœcums, dans lesquels paraît s'opérer principalement la sécrétion du sperme, à en juger par cette circonstance que nous les en avons trouvés remplis.

La glande spermagène du *Calmar commun* est isolée, comme celle des autres Céphalopodes, dans une cellule péritonéale (*cp*) qui la sépare du reste de l'appareil.

La cavité de cette cellule est de plus divisée par un repli qui aboutit, vers la base du triangle, à l'orifice du canal, dont la rainure que nous venons d'indiquer fait partie.

C'est par cette ouverture que doivent sortir les spermatozoïdes, à travers les pores des tubes ou des poches spermatiques qui se terminent dans la rainure déjà mentionnée.

Ils tombent ensuite dans la cellule péritonéale, d'où ils passent dans le canal déférent, dont l'embouchure assez considérable est dans la paroi de la cellule péritonéale qui est adhérente au sac des spermaphores (*edf*).

Depuis son embouchure, le canal déférent reste quelque temps adhérent à ce sac, et semble s'y terminer. De sorte que si l'on n'avait pas reconnu auparavant la glande spermagène, qui est complétement isolée dans sa cellule péritonéale, on prendrait facilement la vésicule séminale repliée sur elle-même pour un testicule multilobé (1), et l'on regarderait le

(1) Ainsi que l'a fait l'auteur d'une *Monographie anatomique* sur les organes de génération de la *Sépiole*, cité dans la partie historique de ce *Fragment*.

canal déférent comme sortant de cet organe, au lieu de s'y rendre, ainsi que cela est en effet.

La position de la glande spermagène, entièrement séparée du reste de l'appareil générateur, sauf les vaisseaux et les nerfs qui les mettent en rapport, est comparable à celle de l'ovaire chez les Vertébrés supérieurs.

De même l'embouchure du canal déférent est analogue au pavillon de la trompe de Fallope ou de l'oviducte propre.

Cette disposition, déjà reconnaissable dans le *Poulpe* et la *Seiche*, l'est bien davantage dans les *Calmars*, dont la cellule péritonéale, qui reçoit les spermatozoïdes, n'a que les caractères du péritoine ; tandis qu'elle est blanche, épaisse et fibreuse, comme une albuginée, dans les deux premiers genres. L'intervalle qui existe entre elle et la substance du testicule est ici beaucoup moindre.

La *vésicule séminale* (1) est longue, repliée sur elle-même et compliquée dans sa structure. Elle a un cul-de-sac dès son origine, puis un second à quelque distance de l'insertion du canal déférent. Son extrémité se termine par un canal étroit qui s'ouvre dans la *prostate*.

Celle-ci a deux lobes distincts (*pr*,*pr'*), triangulaires, dont les cavités s'ouvrent dans un canal excréteur considérable *cp*, lequel se dirige droit vers le fond du sac aux spermaphores, en deçà duquel il se termine.

Ce sac (*ssp*) a un long col rétréci en simple canal, puis une dilatation à parois plus épaisses (*ve*), avant de se terminer par un orifice en forme de fente à deux lèvres (*op*), dans la cavité branchiale gauche.

---

(1) Pl. VII, f. 2 (*vs*).

Cette dernière dilatation répond à la poche éjaculatrice des Poulpes.

B. Organes mâles de génération dans le Calmar subulé, le petit Calmar et le Calmar de Duvaucel.

Ces trois espèces ont sans doute leur appareil de génération composé et arrangé d'après le même plan que celui du *Calmar commun.*

La glande spermagène y montre de même une forme allongée et conique, dont le sommet répond au fond du sac de même figure, que forme le corps de ces animaux. Le canal déférent a l'embouchure, comme toujours, dans la cellule péritonéale qui renferme cette glande. Ce canal est très-long et très-replié dans le *Calmar subulé;* il est moins long dans le *petit Calmar;* on le trouve d'abord droit et sans repli, et d'un fort diamètre, dans le *Calmar de Duvaucel;* il se rétrécit bientôt et forme de très-courts replis, serrés les uns vers les autres, un peu avant d'atteindre l'agglomération des différentes parties de la vésicule séminale, dans laquelle il se termine (1). Il se comporte ainsi dans le *petit Calmar.*

La vésicule séminale, que nous avons vue épaisse, à parois très-glanduleuses, avec deux poches cœcales et un canal excréteur court et étroit dans le *Calmar commun*, commence dans le *Calmar subulé* par trois lobes, dont les deux premiers sont à peine distincts (2). Le canal déférent s'insère dans le premier.

---

(1) Pl. VII, fig. 3, (*edf*) pour son embouchure, et (*df*) pour son trajet.

(2) Pl. VIII et IX, fig. 14 (1, 2, 3).

Il y a ensuite une partie cylindrique ou un peu conique, ayant un canal intérieur étroit, relativement à son diamètre; puis un canal excréteur très-court qui se joint à celui de la prostate (1).

Dans le *Calmar de Duvaucel*, il y a de même trois lobes ramassés dans l'organe comparé à la vésicule séminale (2), et une partie plus allongée qui va joindre la prostate par son canal excréteur. Mais si la composition générale est la même, il y a des différences de forme et de proportions dans tous les détails qui distinguent cette espèce.

Dans le *Calmar subulé* la prostate est profondément divisée en deux lobes (3), comme dans le *Calmar commun*. C'est du point de réunion de ces deux lobes que sort son canal excréteur, pour se réunir peu de temps après avec celui de la vésicule séminale. Dans ce singulier rapport, les produits de cette vésicule et de la glande spermagène sont obligés de refluer vers la prostate pour y séjourner, ou bien ils seraient dirigés immédiatement vers la poche des spermaphores par le canal commun à la vésicule séminale et à la prostate, sans traverser celle-ci. Quoi qu'il en soit, cette disposition, ces nouveaux rapports distinguent essentiellement le *Calmar subulé*.

Le *Calmar commun* en montre pour ainsi dire un acheminement. Ici le canal excréteur de la vésicule séminale s'insère dans le point d'union des lobes de la prostate, à côté de l'embouchure de son canal excréteur. Cette glande est plus

---

(1) Pl. VIII et IX, fig. 14, (*b*, *b*), pour cette quatrième partie un peu conique, (*e*) pour son canal intérieur, et (*k*) pour le canal excréteur.

(2) Pl. VII, fig. 3 (*vs* 1, 2, 3).

(3) Pl. VIII et IX, fig. 14 (*pr* et *pl*).

ramassée, moins divisée dans le *Calmar de Duvaucel.* Nous avons trouvé son canal excréteur séparé de celui de la vésicule séminale, assez long et d'un grand diamètre.

La poche aux spermaphores varie un peu, pour la forme générale et pour les proportions relatives, dans les trois espèces de *Calmar* où nous avons encore à la décrire. Le cul-de-sac qu'elle forme en arrière est pointu dans le *Calmar de Duvaucel*, comme dans le *Calmar commun;* il est plus obtus dans le *Calmar subulé.* L'insertion du canal excréteur qui apporte dans ce réservoir tous les produits des autres glandes de cet appareil compliqué, est assez éloignée de ce fond dans le *Calmar commun;* elle en est beaucoup plus rapprochée dans le *Calmar subulé* et le *Calmar de Duvaucel.* Sa cavité est toujours divisée par des replis membraneux disposés en spirale, dans lesquels les spermaphores viennent se placer.

Dans le *Calmar commun*, le *Calmar subulé*, le petit *Calmar*, cette poche se rétrécit assez subitement en un long col. Il se dilate un peu, et forme comme un petit réservoir ovale dans le Calmar commun. Cette dilatation, qui n'était pas du tout marquée dans un individu du *Calmar subulé* observé hors du rut (1), était devenue très-marquée, et formait une poche éjaculatrice remplie de spermaphores dans un autre individu qui était en rut (2).

Dans le *Calmar de Duvaucel*, la poche se continuait avec le même diamètre, en se dilatant un peu avant de se terminer par un mamelon, avec une fente à deux lèvres.

---

(1) Pl. VIII et IX, fig. 14 (*P* et *P'*).

(2) Pl. VIII et IX, fig. 14 (*a*).

Sans doute il y a, dans ces différences, celles qui dépendent du rut ou de son absence ; mais on ne pourra disconvenir que nous venons d'en signaler d'assez importantes, d'une espèce à l'autre, dans les détails descriptifs de cet appareil mâle de génération des *Calmars*.

§ VII.

Appareil mâle de génération dans la Sépiole de Rondelet.

Je trouve quelques différences dans l'arrangement des tubes aveugles qui composent la glande spermagène (1). Ils ne sont pas ramifiés, et forment plusieurs rangées parallèles, comme suspendues à une partie centrale ; la poche péritonéale qui enveloppe cette glande montre l'embouchure (*edf*) du canal déférent toujours dans la même position relative, c'est-à-dire adossée au réservoir des spermaphores.

Le canal déférent (*df*) ne montre aucune de ces sinuosités courtes et rapprochées qui le caractérisent souvent. Il rencontre dans son trajet vers la vésicule séminale un cœcum vésiculaire (*c*), déjà signalé par M. Peters. Le déférent, à peu de distance de cette vessie pyriforme, aboutit dans l'organe désigné dans les autres Céphalopodes sous le nom de *vésicule séminale*. C'est un organe relativement long, cylindrique, à parois épaisses et glanduleuses ; ayant extérieurement un sillon longitudinal, et intérieurement un autre sillon intercepté par une double cannelure. Cette vésicule se termine dans la prostate (*vt*) sans rétrécissement apparent.

---

(1) Pl. VIII et IX, fig. 1 (*t*, *t*).

La prostate forme d'abord une sorte de canal (*cpr*); puis une masse à lobes anguleux (*pr*), d'où sort son canal excréteur (*ep*) qui n'est pas long, et va en se contournant s'insérer dans le fond rétréci du sac aux spermaphores. Ce sac (*ssp*) est très-considérable relativement aux dimensions de ce petit animal, afin de pouvoir contenir les grands et nombreux spermaphores qui distinguent cette espèce. Il est pyriforme lorsqu'il est plein de spermaphores comme celui que nous avons fait représenter; un peu resserré dans son fond, qui renferme la partie la plus mince de ces machines; il s'évase beaucoup dans la partie opposée, qui reçoit la grosse extrémité de ces mêmes tubes, dont les bouts paraissent serrés les uns près des autres, comme autant de pavés, à travers les parois transparentes du sac.

C'est d'un côté de cette partie plus dilatée, dirigée en bas lorsque l'animal est sur ses bras, que se voit l'issue de ce sac, percée dans un mamelon conique et charnu.

Voilà encore certainement un appareil qui diffère beaucoup de ceux que nous avons décrits. C'est cependant avec celui des *Calmars* qu'il a le plus de rapports, et ce rapprochement confirme les affinités déjà reconnues par les zoologistes.

Ce qui précède montre évidemment que l'appareil de génération diffère, dans les sept espèces de *Céphalopodes* où nous l'avons étudié, par plusieurs détails importants de sa composition et de sa structure.

Il faut observer d'ailleurs que ces sept espèces appartiennent à deux familles distinctes selon la classification actuelle, celles des *Octopodes* et des *Décapodes*, et que les principales différences que nous avons signalées ne se rapportent nullement à cette classification.

Ainsi les *Seiches*, qui sont *Décapodes*, se rapprochent des *Poulpes*, pour le plan d'organisation de l'appareil génital mâle, et s'éloignent des autres *Décapodes,* c'est-à-dire des *Calmars* et des *Sépioles ;* tandis que les espèces de ces deux derniers genres sont organisées, sous ce rapport, d'après un plan très-analogue.

Les différences que j'ai fait connaître dans les organes mâles de génération des *Céphalopodes,* viennent donc encore à l'appui des propositions que j'ai mises en tête de ces *Fragments.*

Elles montrent de nouveau que les instruments compliqués de la génération, ou de la vie de l'espèce, sont modifiés dans les plans variés qu'ils présentent, selon les classes, les ordres et les familles, pour conserver à chaque genre, et même à chaque espèce, son caractère particulier et pour contribuer à le rendre indélébile.

CHAPITRE IV.

De la composition des spermaphores par les divers organes constituant l'appareil mâle de génération des Céphalopodes, et de leur décomposition dans l'eau et au moment du rapprochement des sexes.

Les questions que soulève le sujet traité dans ce chapitre ne peuvent encore être résolues d'une manière incontestable.

Pour y répondre complétement, il faudrait habiter les bords de la mer, et pouvoir examiner un grand nombre de mâles de différentes espèces, lorsque le rut commence, et à tous ses degrés d'augmentation et de décroissance.

Or, ces mâles sont souvent très-rares relativement aux femelles. Il ne s'en est trouvé que deux sur cent individus de l'espèce de *petit Calmar* (le Calmar subulé) que nous avons eus du Havre, à l'état frais. D'autres fois, à la vérité, la proportion des mâles est bien plus grande, puisque, dans un envoi que nous avons reçu du Havre, il y en avait quinze sur cent femelles. Cependant ces questions sont d'un grand intérêt pour qui connaît l'admirable complication de cet étui propagateur, renfermant des millions de spermatozoïdes; pour qui aura fait attention aux différences qu'il présente dans les détails de sa composition, tels que je viens de les décrire (ch. II), suivant les genres et les espèces.

Afin de préparer avec plus de sûreté leur solution complète, je crois devoir résumer ici dans autant de paragraphes :

1° Les caractères principaux de la machine de propagation désignée sous le nom de *spermaphore*, et ses principales différences selon les espèces;

2° Les observations que j'ai eu l'occasion de faire, comparées à celles qui ont été faites avant moi, sur l'existence de telle ou telle partie du spermaphore dans celui des organes de l'appareil génital qui paraît l'avoir formée, et sur les changements qu'éprouvent les spermaphores dans leur réservoir;

3° Le mode de leur décomposition dans l'eau;

4° L'état dans lequel on les a trouvés dans les organes de la femelle.

§ VIII.

Caractères principaux de la machine de propagation dite *spermaphore*, et ses principales différences selon les genres et les espèces, ou résumé du chapitre II.

Le spermaphore d'un Céphalopode se compose essentiellement d'un double étui de forme irrégulièrement cylindrique, ou un peu conique, ou en massue. L'étui extérieur est semi-cartilagineux ; l'intérieur n'est que membraneux.

La partie la plus grosse de cet étui est celle dite postérieure ; et la plus mince, celle dont le diamètre est moindre, mais qui peut être renflée à son extrémité, est appelée la partie antérieure.

Ces deux dénominations sont arbitraires ; car c'est la partie dite antérieure qui entre la dernière dans le réservoir des spermaphores et qui en sort de même.

C'est la partie dite postérieure qui renferme exclusivement les spermatozoïdes, qui y prennent une place plus ou moins grande, relativement aux dimensions de l'étui, suivant les espèces. Cette partie de l'étui s'appelle le *réservoir séminal*. Ils y sont arrangés régulièrement en cordon simple ou double (1), disposés sur un ruban; ou bien ils sont attachés, par paquets, à une tige et à ses ramifications (2), et toujours contournés et serrés ou pelotonnés en spirale. Ils y sont agglutinés par une substance amorphe, qui peut être aussi accu-

(1) La *Sépiole de Rondelet.*

(2) Le *Calmar subulé.*

mulée dans le fond de l'étui, derrière le réservoir des spermatozoïdes. Ce réservoir est attaché, par un tube ligamenteux, à la machine qui le précède et qui s'appelle le *flacon* (le *barillet* de Needham). C'est un vase simple ou double, à parois élastiques, contenant un liquide jaune, présumé de nature huileuse. Quand il est double, la partie la plus rapprochée du réservoir des spermatozoïdes est en forme de boyau cylindrique, et celle qui la précède en forme de flacon dont le col est tourné en avant. Un tube membraneux (dans le *Calmar subulé*), ou plusieurs cordons tubuleux (dans la *Sépiole de Rondelet*), partent du sommet du flacon, se contournent en tire-bouchon ou en vis, en s'avançant vers l'extrémité antérieure de l'étui, y sont moins contournés, n'y présentent plus que des replis, et un seul tube dans le diamètre va en augmentant jusqu'à sa terminaison sur le côté de cette extrémité. Il y montre même au dehors un prolongement ligamenteux.

Ce tube compliqué s'évasant en trompe vers l'extrémité de l'étui et le flacon sont désignés, dans les descriptions qu'on en a faites, sous le nom d'*appareil éjaculateur*. Je discuterai cette dénomination, et j'en proposerai une qui me paraît plus juste, dans le paragraphe suivant.

Les différences souvent considérables que j'ai signalées, selon les espèces et les genres, dans la forme et les proportions de l'étui; dans l'arrangement des spermatozoïdes autour d'un ligament commun; dans la forme et la complication du flacon; dans la forme, les complications et les proportions du *tube* dit *éjaculateur*, font présumer, avec la plus grande probabilité, qu'elles dépendent des différences dans les organes générateurs qui produisent les divers rouages de cette machine si compliquée.

§ IX.

De la formation des différentes parties ou substances composant les spermaphores.

Les savants qui auront bien voulu suivre le récit de ces nouvelles études, dans lesquelles j'ai pris tous mes soins, seront convaincus, comme moi, à ce que j'espère, qu'il n'était pas sans intérêt pour la science de rechercher non-seulement les *différences que présentent les spermaphores* suivant les espèces, surtout chez celles où ils n'avaient pas encore été étudiés, ainsi que les différences correspondantes des organes multiples composant l'appareil génital qui produit ces machines de propagation, mais encore d'*essayer de résoudre une partie des questions relatives à leur formation.*

En effet, on était en droit de demander à la science :

1° Quelle est la partie de l'appareil génital qui moule l'étui du spermaphore et le double de plusieurs tubes membraneux ?

2° Quelle est celle qui réunit et groupe de différentes manières, selon les genres et les espèces, les milliers de spermatozoïdes contenus dans le réservoir séminal de cet étui ?

3° Quelle est celle qui forme le flacon élastique simple ou double, qui fait partie essentielle de ce mécanisme, et quel est l'organe qui sécrète son contenu huileux ?

4° Quel est l'organe qui compose et qui tord en tire-bouchon ou en pas de vis le tube ou les tubes qui se prolongent depuis le flacon jusque dans la partie la plus avancée de l'étui ?

5° Quelle est enfin l'influence du sac aux spermaphores pour les rendre propres à éclater dans l'eau; phénomène qui caractérise leur complète maturité?

Après avoir étudié, et pour ainsi dire analysé, les différents organes et les différentes substances de cette machine compliquée, la première idée qui m'est venue sur leur formation successive a été celle de la comparer à la formation d'un œuf d'oiseau qui se complète en passant dans les divers segments de l'oviducte, dans lesquels le vitellus et son germe sont successivement enveloppés des chalazes, de l'albumen, de la membrane de la coque, et de la coque elle-même.

En cela je suis, avec quelque restriction cependant, de l'avis de mon savant confrère M. Milne Edwards, dont le Mémoire que j'ai eu l'occasion de citer, non-seulement dans la partie historique de ce Fragment, mais encore dans les autres chapitres, renferme cette manière de voir.

Ici le vitellus est remplacé par les spermatozoïdes que produit la glande spermagène. Son canal excréteur les porte ensuite dans cette série d'organes qui sont plus distincts et mieux séparés que les parties d'un oviducte d'oiseau, mais qui remplissent des fonctions analogues, quoique nous leur ayons conservé les dénominations habituelles des organes glanduleux de l'appareil mâle de génération.

Pour exposer clairement le petit nombre de faits connus, relativement aux questions que nous venons d'examiner, il y avait deux plans à suivre:

1° Comparer les différentes observations, avec les différents types d'organisation de l'appareil génital que j'ai fait connaître;

2° Prendre séparément chaque organe de sécrétion et son

canal excréteur, signaler les parties du spermaphore qu'on y a rencontrées, et dans quel état elles s'y trouvent.

Je rapporterai les observations connues d'après ces deux manières de les exposer.

§ X.

Comparaison des observations sur la formation des spermaphores avec les plans d'organisation de l'appareil générateur.

Les divers plans d'organisation que j'ai distingués dans l'appareil générateur mâle des *Céphalopodes* pouvant, sinon changer, du moins modifier l'ordre de composition des divers rouages d'un *spermaphore*, j'exposerai successivement les faits relatifs aux espèces dans lesquelles j'ai reconnu chacun de ces plans.

Dans le *Poulpe vulgaire* et la *Seiche officinale*, les spermatozoïdes, produit de la glande spermagène, y acquièrent la forme et les dimensions qu'ils présentent dans le réservoir des spermaphores. Ils sortent par les embouchures des principaux troncs des vaisseaux spermatiques, passent dans l'intervalle qui existe entre la membrane propre du testicule et la masse de ces vaisseaux, dont les origines, en cul-de-sac, se voient, à la surface de l'organe, à travers une membrane celluleuse extrêmement mince et déliée qui les réunit.

Ces mêmes spermatozoïdes pénètrent dans l'embouchure du canal déférent, qui s'ouvre dans ce même espace libre, et s'accumulent dans le canal, qu'ils remplissent comme un boudin à l'époque du rut.

Le canal déférent verse dans la première partie de la vési-

cule séminale, dans laquelle il se termine, les cylindres successifs de spermatozoïdes qu'il a ainsi moulés et peut-être mélangés de la substance absorbante qui servira plus tard à en gonfler l'agrégation et à la dissoudre.

Si l'on fait attention aux figures que nous avons publiées de la vésicule séminale dans le *Poulpe* et la *Seiche*, on y verra ce boudin se continuer dans un canal de même forme; rencontrer ensuite un repli transversal semi-circulaire (1), puis une suite de lames membraneuses perpendiculaires à ce repli, dans les intervalles desquelles le cylindre de spermatozoïdes doit être divisé et contourné en spirale et mélangé du produit de la glande (2) comprise dans les parois de cette sorte de cul-de-sac, qui se voit au commencement de la vésicule séminale (3).

La vésicule séminale ne nous a montré que des spermatozoïdes plus ou moins bien agrégés dans un cylindre en spirale, et préparés pour constituer le réservoir qui fait partie du spermaphore (4).

On en trouve encore des traces dans la prostate (5).

---

(1) Pl. VI, fig. 2 (*c'*), et pl. VII, fig. 1 (*c*).

(2) Vers la partie supérieure de ce conduit (le canal déférent), le sperme acquiert un peu plus de consistance, et constitue une masse cylindrique très-grêle, qui paraît être consolidée par un enduit glutineux. M. Milne Edwards, *mémoire cité*, p. 344.

(3) Les spermaphores commencent à se montrer vers le bas de la vésicule séminale. *Ibid.*

(4) Dans la partie inférieure de la vésicule séminale, il existe souvent des espèces de cordons blanchâtres, qui semblent être les premiers vestiges du réservoir spermatique. M. Milne Edwards, *ibid.*

(5) Comme dans notre figure 3 (*v*), pl. VI.

Mais celle-ci, composée de deux parties terminées en culs-de-sac, paraît être l'organe de sécrétion du flacon, du reste de l'appareil dit éjaculateur et de l'étui.

Nous avons rencontré, dans l'une des deux poches, des spermaphores pliés sur eux-mêmes, de manière à former un angle très-ouvert.

La prostate serait donc l'organe où se préparent l'appareil éjaculateur et l'étui.

Le canal excréteur de cette glande, qui conduit le produit de tous les organes précédents dans le réservoir des spermaphores, renferme ordinairement, à l'époque du rut, plusieurs spermaphores tout formés (1).

Une fois arrivés dans le sac, ils y sont placés, parallèlement les uns aux autres, en une spirale qui s'étend du fond du sac dans son col.

Éprouvent-ils dans ce réservoir quelque changement important?

Remarquons d'abord que leur position s'y trouve toujours la même. Ils y sont situés de manière que leur extrémité postérieure, qui renferme le réservoir des spermatozoïdes, est dirigée vers leur issue, et leur extrémité opposée enfoncée dans le repli qui les retient. Nous l'avons trouvée enfoncée pour ainsi dire, dans un magma composé de cellules épithéliales et de nombreux spermatozoïdes. Ces deux circonstances sont importantes; nous aurons l'occasion d'y revenir. Elles montrent l'exactitude des observations de Swammerdam, qui avait trouvé du sperme dans la poche qu'il regardait à tort

(1) Voir la pl. XV, fig. 2, du mémoire cité de M. Milne Edwards.

comme une partie du testicule, à cause de la présence du liquide que sécrète cet organe.

Dans les *Calmars,* qui nous ont offert le second plan d'organisation de l'appareil générateur, c'est dans la quatrième partie de la vésicule séminale et dans son canal que paraît s'arranger l'agrégation des spermatozoïdes ; c'est dans la prostate que se forme le flacon, que se sécrète son produit ; c'est dans le canal commun des deux organes que doit se former l'étui qui enveloppe les uns et les autres.

Le troisième plan, que nous a présenté la *Sépiole de Rondelet*, nous a donné l'occasion d'observer ces corps problématiques, en étoile, qui remplissent en partie le tube éjaculateur du spermaphore.

Dans plusieurs observations qui datent du mois de juin 1845, en examinant au microscope le contenu de la glande spermagène, j'ai observé qu'elle se défaisait dans l'eau en quantités innombrables de petites étoiles.

Dans une autre série d'observations, la substance du testicule m'a offert une quantité de corps de spermatozoïdes sans queue. Ils avaient la forme de petits bâtons ou de petits cylindres, ayant à peu près partout le même diamètre. J'en ai vu deux se croisant et formant une étoile, avec un rond à l'endroit du croisement.

Je retrouvai ensuite les corps stellaires du tube éjaculateur. Je remarquai, dans les mêmes observations, que les spermatozoïdes de la vésicule séminale avaient des queues et semblaient s'arranger en rubans, et que la prostate contenait des capsules coniques (des flacons).

Dans une observation du 30 octobre 1849, le testicule ne nous a montré aucun corps stelliforme. Le canal déférent avait

un boudin de spermatozoïdes contournés en cordon spiral, comme dans leur réservoir.

Il y avait, dans la poche de la prostate, des flacons suivis de leur tube, et accompagnés de rouleaux de spermatozoïdes.

Dans nos observations du même jour, les spermaphores que nous tirons du sac n'ont qu'un réservoir incomplet, vide de spermatozoïdes.

Le lendemain, répétant ces observations, nous constatons qu'il n'y a pas de spermatozoïdes ni de corps stelliformes dans le testicule.

Mais il y avait des traces de spermaphores vides dans la prostate.

Son canal excréteur était bourré de rubans de spermatozoïdes.

Les spermaphores du réservoir étaient vides et entourés de rubans de spermatozoïdes.

Enfin, dans une dernière observation, du 4 novembre 1849, le testicule renfermait des corps en étoile, pareils à ceux des spermaphores.

§ XII.

Parties des spermaphores qui paraissent successivement dans les organes de sécrétion, ou dans leurs canaux excréteurs, de l'appareil mâle de génération des Céphalopodes.

Les *Poulpes* et les *Seiches* ayant leur appareil générateur organisé sur le même plan, les spermaphores doivent y recevoir leurs différentes parties dans le même ordre.

Nous ne pourrions pas l'affirmer des deux autres plans d'organisation que nous avons fait connaître.

La glande spermagène, chez les *Poulpes* et les *Seiches*, produit des spermatozoïdes complets ayant la forme, la composition et les dimensions qu'ils présentent dans le réservoir séminal du spermaphore.

Nous avons trouvé, dans le *Poulpe commun*, les cœcums nombreux qui paraissent à la surface de la glande spermagène, bourrés de spermatozoïdes. Ces cœcums sont l'origine des canaux séminifères, dont ils terminent les dernières ramifications ; cette observation est générale.

En voici une toute particulière, entièrement inconnue avant moi, que j'ai déjà mentionnée dans le paragraphe précédent : La substance du testicule m'a montré, dans la *Sépiole*, des quantités innombrables de petites étoiles ou de corps stelliformes, semblables à ceux que j'ai signalés dans le tube éjaculateur des spermaphores.

Cette observation très-remarquable, faite déjà en 1845, a été répétée et constatée sur d'autres individus en 1849.

Elle m'a fait présumer d'abord que ces corps stelliformes pouvaient bien être une agrégation de plusieurs corps de spermatozoïdes qui se sépareraient plus tard. Mais l'on m'objectera peut-être leurs dimensions qui sont différentes, ainsi que l'on pourra s'en assurer en comparant les figures des uns et des autres, dessinées à la chambre claire et représentées dans les Pl. VIII et IX, fig. 11, de ce Fragment.

Que font ces corps en étoile dans le spermaphore ? Passeraient-ils dans le réservoir séminal à travers le flacon et la substance huileuse qu'il renferme, et s'y transformeraient-ils en spermatozoïdes ? C'est une question qu'il est permis de

faire, et que des observations ultérieures pourront résoudre. En attendant, nous rappellerons l'importance du rôle que doit remplir, dans le développement des ovules et des spermatozoïdes, la substance graisseuse annexée aux organes de génération de l'un et l'autre sexe chez les Amphibies; importance que nous avons signalée dans un mémoire précédent.

On trouve le canal déférent bourré de spermatozoïdes, qu'il verse sous forme de cylindre dans une première partie en cul-de-sac de la vésicule séminale. Tous les spermatozoïdes n'ont que cette voie pour arriver dans le réservoir séminal des spermaphores.

La *vésicule séminale* arrange autour d'un ruban, ou bien attache en groupe de différentes grandeurs aux rameaux et aux branches d'un ligament central, et contourne en cordon spiral, simple ou double, les spermatozoïdes qu'y verse le canal déférent.

On les y trouve, en effet, disposés en cordon spiral, mais sans enveloppe membraneuse sensible dans le *Poulpe*.

La prostate a deux poches glanduleuses, qui paraissent avoir chacune leur fonction.

On trouve des flacons dans la première, suivis de leur tube de jonction et de rouleaux de spermatozoïdes (1).

Dans le second lobe de la prostate, les spermaphores existent avec leur étui; ils y sont repliés sur eux-mêmes, pour prendre le chemin du canal excréteur de cette glande, où ils pénètrent par leur partie antérieure.

Le canal excréteur de la prostate renferme souvent plu-

(1) Observation du 27 octobre 1847, dans les organes de la *Sépiole*.

sieurs spermaphores, placés l'un devant l'autre, l'extrémité antérieure dirigée vers l'orifice de ce canal dans leur réservoir.

§ XIII.

État dans lequel on rencontre les spermaphores, et de leur arrangement dans le sac needhamien, qui est leur réservoir.

Dans le *Poulpe* et la *Seiche*, ils y sont rangés en plusieurs tours de spirale depuis le fond de ce sac jusqu'à son col, leur extrémité antérieure dirigée en bas, et leur extrémité postérieure regardant l'issue du sac. Plusieurs spermaphores tiennent entre eux par les tubes ligamenteux de leur bout antérieur. Ces extrémités plongent d'ailleurs, chez les *Poulpes* et les *Seiches*, dans un magma de cellules épithéliales mêlées d'un grand nombre de spermatozoïdes libres.

Cette observation incontestable, contraire à l'opinion qu'il n'existe pas de spermatozoïdes dans le sac, malgré ce qu'avait dit l'exact observateur Swammerdam, qui avait trouvé de la semence ou un liquide blanc et laiteux semblable à celui contenu dans les spermaphores, est décisive pour démontrer:

1° Que tous les spermatozoïdes ne sont pas enfermés dans le réservoir séminal, quoiqu'il n'y ait qu'un canal déférent, et que tout le produit de la glande spermagène traverse les organes qui confectionnent ce réservoir séminal et son étui.

2° Cette observation fait présumer que les spermatozoïdes du sac pourraient bien être absorbés dans le sac par la trompe du spermaphore, et traverser son tube éjaculateur, le flacon et son tube ligamenteux, jusqu'au réservoir séminal.

Quelques observations que nous avons faites dans la *Sépiole* viennent à l'appui de cette opinion.

Nous avons observé, dans le sac needhamien, des spermaphores n'ayant qu'un réservoir séminal incomplet, vide de spermatozoïdes (1).

Dans une autre observation (2), le testicule ne nous a pas montré de traces de spermatozoïdes, ni de corps stelliformes.

Par contre, le canal excréteur de la prostate était bourré de rubans de spermatozoïdes; il y en avait autour des spermaphores du sac needhamien, lesquels étaient vides.

Si l'on joint à ces observations celles de la quantité de spermatozoïdes qui passent libres jusque dans le sac, on trouvera peut-être assez fondée la présomption, qu'une partie des spermatozoïdes n'entre dans le réservoir séminal du spermaphore que lorsque celui-ci est parvenu dans le sac needhamien.

Il paraît qu'un mouvement vermiculaire fait passer successivement les spermaphores du fond du sac vers son col, et que ceux-ci seuls ont éprouvé, dans cette marche, et durant leur séjour dans le sac, les changements qui les font éclater au contact de l'eau, ou par la pression d'un corps étranger. Les observations de MM. Milne Edwards et Lallemant sont à cet égard décisives. Mais quelle est la nature de ce changement? Serait-il une nouvelle absorption de spermatozoïdes ou la dessiccation de l'étui? C'est ce que d'autres recherches décideront.

---

1) Observation du 30 octobre 1847.

2) Observation du 31 octobre 1847.

§ XIV.

Mode de décomposition des spermaphores dans l'eau.

Needham s'est déjà beaucoup occupé de ce mode de décomposition du spermaphore. Il a fait l'observation remarquable que le corps spongieux du spermaphore (son réservoir séminal) augmentait considérablement dans toutes ses dimensions au contact de l'eau.

C'est l'eau qui désagrége les spermatozoïdes du sac et les met en liberté. Il s'ensuit que la substance qui les réunissait absorbe l'eau et s'y ramollit, et que c'est elle qui augmente si étonnamment le volume du réservoir séminal.

Dans le *Calmar subulé,* nous avons observé de plus un amas considérable de substance amorphe au fond de l'étui du spermaphore. Cette substance me paraît devoir être là pour absorber l'eau qui parvient dans l'étui à travers ses parois, et pour chasser en avant, en se gonflant, en premier lieu le réservoir séminal, et en second lieu tout le contenu de l'étui.

Il résulterait de cette théorie, et de ce que nous avons dit dans le paragraphe précédent, au sujet de l'appareil éjaculateur, y compris le flacon :

1° Que tout cet appareil est expulsé au dehors de l'étui, quand celui-ci ne se brise pas en plusieurs morceaux, par le gonflement du réservoir séminal et de la matière amorphe qui peut se trouver accumulée au fond du spermaphore ;

2° Que le tube dit éjaculateur pourrait bien être premièrement un organe d'absorption ou d'introduction d'une partie des spermatozoïdes restés libres dans le sac needhamien ;

secondairement, un organe d'évacuation, qui se renverserait comme une trompe, et laisserait passer par son canal le flacon et le réservoir séminal;

3° Que le flacon pourrait bien fournir, aux spermatozoïdes qui le traverseraient, quelque partie constituante qui leur donnerait le dernier degré de perfection.

A cette dernière considération, que nous regardons encore comme très-hypothétique et contestable, il y aurait sans doute à opposer, sur les usages du flacon et de la substance qu'il renferme, celui aussi probable qu'il est placé au-devant du réservoir séminal, auquel il est attaché par un tube ligamenteux, pour le soutenir dans l'eau, par sa moindre pesanteur spécifique, jusqu'à la désagrégation des spermatozoïdes.

§ XV.

Spermaphores entiers, ou leurs débris, trouvés dans le sac branchial de la femelle, près de l'orifice de l'oviducte.

La dernière considération sur la décomposition des spermaphores est celle de l'état dans lequel on les trouve dans le sac branchial ou dans l'oviducte même de la femelle.

MM. Erdl et Peters avaient signalé des débris de spermaphores dans le sac branchial de la *Sépiole femelle* et dans l'orifice de son oviducte, et plus particulièrement dans le cul-de-sac à parois glanduleuses plissées, qui est annexé à la dernière partie de ce canal.

Nous avons trouvé de semblables débris dans le sac branchial d'une femelle d'*Argonaute* de la collection du Collége

de France, et nous signalons cette observation comme ayant encore un plus haut intérêt que celui que nous cherchons en ce moment.

On peut conclure, de celles que nous venons de faire connaître, que les sexes de *Céphalopodes* se rapprochent pour la fécondation, et que les spermaphores du mâle pénètrent, au moyen de ce rapprochement, dans le sac branchial de la femelle, dont l'eau que ce sac renferme les fait éclater, désagrége les spermatozoïdes et leur permet de pénétrer dans l'oviducte ou les oviductes, suivant qu'il en existe un seul ou que la femelle en a deux (1). Une observation intéressante, unique jusqu'à présent, confirmerait au besoin cette introduction. C'est la découverte faite par MM. Lebert et Robin d'un paquet de spermaphores entiers et bien conservés dans le sac branchial d'une femelle de *Calmar sagitté*. Il est évident que, dans ce cas rare, les spermaphores n'avaient pas leur composition normale pour éclater dans l'eau, soit qu'ils n'eussent pas été mûrs, soit qu'il leur eût manqué quelque moyen d'absorption, par défaut de composition. C'est à cette dernière circonstance que je me rappelle d'avoir attribué cet accident, ou ce cas exceptionnel, dans l'examen que j'ai eu l'occasion de faire au Collége de France, avec M. *Robin*, de ces spermaphores, le lendemain du jour où ce jeune savant avait communiqué cette observation à la Société philomathique.

(1) Le *Poulpe commun* et le *Calmar sagitté* en ont deux; l'*Argonaute* de même. La *Seiche* et le *Calmar commun* n'ont qu'un oviducte du côté gauche, comme le pénis du mâle.

Je renouvelle ici, avant de terminer, mes sincères remerciments à M. Focillon, mon préparateur au Collége de France, pour les soins qu'il a mis dans les dissections et les observations microscopiques que je lui ai demandées, et pour les dessins qu'il a exécutés, suivant mes désirs, afin de rendre ces fragments plus intelligibles.

EXPLICATION DES PLANCHES

RELATIVES AUX DEUXIÈME, TROISIÈME ET QUATRIÈME FRAGMENTS (1).

Les Planches II, III et IV sont relatives au deuxième Fragment sur les organes mâles de génération des Crustacés décapodes.

PLANCHE II.

Fig. 1. *Portune étrille mâle.* Extrémité antérieure de la fosse sternale qui reçoit l'abdomen dans sa flexion.

(*a*, *a*) Les crochets qui retiennent cette partie.

Fig. 2. Les cinq derniers anneaux de l'abdomen, vus en dessous dans l'extension et ouverts. On a enlevé les organes contenus dans cette partie, pour mettre à découvert les muscles attachés à sa paroi dorsale.

(*me*, *me*) Muscles extenseurs.

(*f*, *f*) Fossettes pour recevoir les crochets sternaux.

Les fig. 3, 4 et 5 sont relatives au *Crabe Tourteau mâle.*

Fig. 3. L'abdomen vu en dessus, ouvert et vidé, pour montrer les muscles fléchisseurs qui tapissent la paroi inférieure abdominale.

(1) L'explication de la Planche I est imprimée à la fin du texte du premier Fragment.

Fig. 4. Extrémité antérieure de la fosse sternale qui loge l'abdomen.

(*a*, *a*) Les crochets qui retiennent cette partie.

Fig. 5. Les trois derniers anneaux abdominaux, vus en dessous et ouverts.

(*me*, *me*) Muscles extenseurs.

(*f*, *f*) Fossettes pour recevoir les crochets du sternum.

Fig. 6. Abdomen et thorax du *Gélasime platydactyle*. Les verges (*v*, *v*) sont courtes, coniques, percées dans le dernier segment thoracique, qui est très-large.

Fig. 7. L'une des verges du *Carcin ménade*. — L'individu était à l'époque de sa mue.

(*e*) Fourreau épidermique.

(*e'*) Extrémité de la verge où ce fourreau s'est détaché du fourreau dermique.

(*c d*) Ce dernier fourreau. Le canal séminal est très-distinct par une teinte plus claire.

Fig. 8. L'abdomen et le thorax du même. On a enlevé les deux appendices générateurs du côté gauche, pour montrer la verge (*v*) en position.

Fig. 9. L'une des deux verges du *Portune étrille*, grossie dix fois.

(*a*) Fourreau épidermique.

(*b*) Fourreau dermique.

(*c*) Canal spermatique.

Fig. 10. L'une des deux verges de la *Callianasse souterraine*.

PLANCHES III ET IV.

Carcin ménade (*Carcinus mœnas*, Leach).

Fig. 1. La verge en position observée sur le vivant, et engagée par son extrémité dans la rainure qui commence le canal intérieur

formé par la première fausse patte, qui a été, ainsi que l'abdomen, écartée du sternum.

(*s t*) Sternum (moitié droite).

(*a*) Abdomen étendu et vu en dessous.

(*p*) Cinquième et quatrième paire de pattes thoraciques.

(*v*) Verge droite.

(*fp*) Première fausse patte abdominale du côté droit.

Portune étrille (*Portunus puber*, Fabr.).

Fig. 2. Le second anneau abdominal, vu de profil avec sa paire de fausses pattes.

Fig. 3. Le premier anneau abdominal, vu de même.

Fig. 4. Le premier anneau abdominal avec ses fausses pattes, vu par la face antérieure.

Fig. 5. Le second, vu de même.

Fig. 6. La première fausse patte abdominale droite, vue par sa face antérieure et grossie quatre fois.

(*a*) Orifice supérieur du canal intérieur, dans lequel la verge se tient engagée.

Fig. 7. L'extrémité de cette même fausse patte, vue par la face postérieure, pour montrer l'orifice inférieur du canal intérieur. Même grossissement.

(*a'*) Orifice inférieur du canal intérieur, dont l'orifice supérieur est en *a* (fig. 6).

Fig. 8. La seconde fausse patte abdominale droite, vue par la face antérieure. Même grossissement.

Crabe tourteau (*Cancer pagurus*, Linn.).

Fig. 9. Second anneau abdominal de profil.

Fig. 10. Premier anneau abdominal de profil.

Fig. 11. Le même, face postérieure.

Fig. 12. La première fausse patte abdominale droite, vue par sa face interne, et grossie trois fois.

(*a*) Orifice supérieur où s'engage la verge.
(*a'*) Orifice inférieur.
(*r*) Rainure de jonction des deux bords du canal intérieur.

Fig. 13. La seconde fausse patte abdominale droite, vue de profil par sa face externe. Même grossissement.

Fig. 14. La verge, grossie vingt fois.

(*c d*) Canal déférent.
(*o*) Son orifice.

PILUMNE HERISSÉ (*Pilumnus hirtellus*, Leach).

Fig. 15. Région génitale.

(*p*) Cinquième paire de pattes thoraciques.
(*p'*) Quatrième paire.
(*p''*) Troisième paire.
(*st*) Sternum.
(*a*) Abdomen étendu.
(*v*) Verge sortant par une ouverture de la base de la hanche, et circonscrite par un tubercule *th* tenant à la hanche, et deux tubercules du sternum, *ts* et *ts'*.

Fig. 16. Première fausse patte abdominale gauche, grossie six fois, et vue par la face antérieure.

(*a*) Orifice supérieur où s'engage la verge.
(*p*) Palette qui la conduit et la maintient en position.

Fig. 17. Extrémité de cette même fausse patte, face postérieure.
(*a'*) Orifice inférieur.

Fig. 18. Deuxième fausse patte abdominale gauche, face antérieure. Même grossissement.

Ocypode des sables (*Ocypoda arenaria*).

Fig. 19. Vulve du côté gauche, grossie quatre fois.

(*o*) Orifice d'introduction.

Grapse peint (*Grapsus pictus*, Lam.).

Fig. 20. La première fausse patte abdominale gauche, face antérieure, grossie quatre fois.

(*a*) Orifice supérieur.

Fig. 21. Son extrémité, face postérieure.

(*a*) Orifice inférieur.

Fig. 22. La seconde fausse patte abdominale gauche, face antérieure. Même grossissement.

Fig. 23. Vulve du côté gauche. Même grossissement.

Gélasime appelant (*Gelasimus vocans*, Lat.).

Fig. 24. Première fausse patte abdominale droite, face antérieure, grossie cinq fois.

(*a*) Orifice supérieur.

Fig. 25. Son extrémité, face postérieure. Même grossissement.

(*a*) Orifice inférieur.

Fig. 26. Deuxième fausse patte abdominale droite, face antérieure, grossie cinq fois.

PLANCHE V.

Cette Planche appartient au troisième Fragment sur les organes de génération mâles et femelles des Scorpions.

Les figures 1 à 7 concernent le *Buthus afer*.

Fig. 1. Ovaire.

(a, a) OEufs en train de se développer.

(b, b) Poches incubatrices contenant des œufs et des fœtus à divers degrés de développement.

(c, c) Les deux oviductes.

(d) La vulve, dans laquelle aboutissent les deux oviductes.

Fig. 2. Périodes successives du développement de l'œuf et de sa poche incubatrice, jusqu'à l'époque où l'on y trouve des fœtus en développement.

Fig. 3. Le fœtus de la fig. 2, contenu dans la poche (f), vu par son côté dorsal.

Fig. 4. Une poche contenant un fœtus plus avancé, dont la queue n'est plus repliée vers le dos, comme dans la fig. 2 (f).

Fig. 5. Le même fœtus, vu par sa face supérieure. Les anneaux se touchent presque vers la ligne médiane dorsale.

Fig. 6. La lame cornée qui se trouve dans l'œuf.

Fig. 7. Appareil mâle de la génération de la même espèce.

(a, a) Glande spermagène.

(b, b) Canaux déférents.

(c, c) Vésicules séminales.

(d) Poches renfermant les lames copulatrices.

(e, e) Extrémités de ces lames.

(f) Muscle protracteur de la verge.

Fig. 7 a. Lame cornée copulatrice sortie de sa gaîne.

Les figures 8 à 11 appartiennent à l'*Androctonus occitanus*.

Fig. 8. Ovaire. C'est un tube en échelle ou en réseau à grandes mailles.

(*a*, *a*) Ovaires.

(*b*, *b*) Oviductes. Les ovules se développent, en premier lieu, dans l'épaisseur des parois de ce tube. Ils sont ensuite comme repoussés en dehors dans une capsule formée aux dépens de ces parois.

La fig. 10 montre un œuf avec son fœtus, à la surface du vitellus.

La fig. 10-*a* est en partie schématique. Elle montre ce même œuf comme aplati, avec le fœtus étendu. Le grossissement en est plus fort que dans la figure précédente.

La fig. 11 est celle de l'appareil mâle de la génération.

(*a*, *a*) Glande spermagène.

(*f*, *f*) Canaux déférents.

(*g*, *g*) Dilatation terminale de ces anneaux.

(*b*, *b*) Vésicule séminale gauche et droite avec ses plis.

(*e*) Lame copulatrice, ayant une partie épaisse concave et une partie grêle (*é*) repliée en avant.

(*c*, *d*) Poches accessoires.

(*h*) Verges.

Les figures 12 à 15 appartiennent au Scorpion d'Europe (*Scorpius europæus*.)

Fig. 12. Glande ovigène, ne contenant que des œufs dont le développement est peu avancé.

(*b*, *b*) Oviductes.

(*c*, *c*) Vésicules particulières qui distinguent cette espèce. (Voir les fig. 1 et 8, même planche.)

Fig. 13. Femelle en gestation très-avancée, avec des fœtus comme celui de la fig. (14), et des ovules (*a*, *a*), dans les parois du même tube ovarien, pour la gestation suivante.

Fig. 13*a*. Portion de cet ovaire avec six fœtus développés, et les petits ovules (*a*, *a*, *a*).

Fig. 13*b*. Figure schématique de cet ovaire, en gestation très-avancée, pour montrer comment les grandes mailles qui constituent l'ovaire se tordent et se déplacent, par l'effet du développement des fœtus.

Fig. 14. Fœtus développé, extrait du même ovaire (fig. 13). Il est représenté dans la portion du tube incubateur qu'il occupe.

(*a* et *b*) Sont des portions non dilatées de ce tube, entre les parties dilatées qui renferment les fœtus.

Fig. 15. Appareil mâle de génération. Il est singulièrement simplifié.

(*a*, *a*) Glande spermagène.

(*b*, *b*) Capsules copulatrices.

(*c*, *c*) Vésicules séminales.

Les planches VI, VII, VIII et IX appartiennent au quatrième Fragment sur les organes mâles de génération des Céphalopodes.

PLANCHE VI.

Organes mâles de génération du *Poulpe commun*.

Fig. 1. Ensemble des organes qui composent l'appareil mâle de génération dans cette espèce.

(*t*) Testicule.

(*d f*) Canal déférent replié comme un épididyme.

(*v s*) Vésicule séminale.

(*pr* et *pr'*) Cœcums prostatiques.

(*e*) Sac aux spermaphores.

(*s c*) Son canal excréteur.

(*f*) Cul-de-sac éjaculateur.

(*p*) Ligament qui provient du cœcum prostatique.

C'est ce ligament qui a été pris pour un conduit

qui servirait de seconde issue aux produits de la génération. (Voir le mémoire de M. Cuvier sur l'anatomie du *Poulpe*, Pl. IV, fig. 5. Si l'on compare cette figure à celle que nous publions, on verra que le pénis n'y est pas représenté, et que l'on n'y voit, en (f'), que le cul-de-sac éjaculateur (f) de nos figures 1 et 2.)

Fig. 2. Organe désigné par M. Cuvier sous le nom de *Vésicule séminale*. Son extrémité prostatique (e) a été tronquée.

($d\,f$) Embouchure du canal déférent dans la vésicule séminale.

(k, k) Boudin de spermatozoïdes, se continuant dans un canal de même diamètre que la dernière partie du canal déférent, et appartenant à la vésicule séminale.

(i et e'') Coupe des parois épaisses et glanduleuses de cette première partie de la prostate.

Le boudin rencontre un repli transversal en (c') qui le fait rétrograder, le divise, et le distribue dans les intervalles des plis qui partagent le cul-de-sac (c).

(m) Pli membraneux, et (n), bourrelet glanduleux, qui divisent en spirale le canal de la vésicule séminale.

Fig. 3. La prostate ouverte.

(q) Son extrémité postérieure repliée sur elle-même.

(s') Cul-de-sac postérieur criblé d'orifices glanduleux.

(d) Coupe des parois glanduleuses de cette partie.

(o) Canal de la vésicule séminale ou son extrémité prostatique.

(p) Orifice de ce canal dans la prostate.

(t) Embouchure du canal excréteur de la prostate, qui conduit dans le réservoir aux spermaphores.

(u, u) Le canal excréteur. C'est le même qui se voit encore en (u'), fig. 4.

(r) Partie épaisse et glanduleuse qui entoure le cul-de-sac antérieur de la prostate, dont les parois sont criblées de trous en (s), comme celles du cul-de-sac postérieur.

Fig. 4. Réservoir aux spermaphores. Capsule ou poche éjaculatrice. Verge.

(u') Canal excréteur de la prostate, s'ouvrant dans la première poche du réservoir aux spermaphores.

(e) Large communication de cette première poche dans la seconde.

(sc) Canal excréteur du réservoir aux spermaphores.

(b) Son orifice dans la poche éjaculatrice.

(f) Cette poche éjaculatrice.

(p) Extrémité un peu renflée du pénis.

(q) Ligaments du pénis.

PLANCHE VII.

Fig. 1. Vue d'ensemble des organes mâles de la génération de la *Seiche officinale.*

(t) Testicule ou glande spermagène, encore recouverte de sa membrane propre (a).

(g, g) Partie où la membrane propre a été enlevée, et dont les culs-de-sac des canaux séminifères sont visibles.

(d, d, d) Canal déférent.

(d') Son embouchure dans la vésicule séminale.

(c, c) Partie de cette vésicule où l'on voit des replis membraneux transverses qui s'opposent à la marche directe, dans sa cavité, du boudin de spermatozoïdes (k), qui y pénètre par l'embouchure (d') du canal déférent.

(m) Repli membraneux du second cul-de-sac de la vésicule séminale, plissé en travers.

(n) Bourrelet glanduleux, dans la troisième partie de cette vésicule.

(c') Embouchure de celle-ci dans la prostate.

(p et q) Les deux poches de la prostate ouvertes.

(l) Canal excréteur de la prostate, que nous avons aussi appelé canal du réservoir aux spermaphores. Il s'ouvre dans son fond en (e).

(*e*, *e*) Parties principales de ce réservoir.

(*f*) Son canal excréteur, dont l'extrémité est le pénis, montrant une ouverture transversale en (*l*).

Fig. 2. Organes mâles de la génération du *Calmar commun*.

Fig. 3. Organes mâles de la génération dans le *Calmar de Duvaucel*.

Les mêmes parties sont désignées, dans ces deux figures, par des lettres semblables.

(*c p*) Capsule péritonéale de la glande spermagène.

(*t*, *t*) Parties de cette glande où la membrane péritonéale a été détachée pour faire voir les tubes sécréteurs et leur disposition un peu ramifiée.

(*e d f*) Embouchure du canal déférent.

(*v s*) Vésicule séminale. (1, 2, 3, fig. 3). Les trois lobes.

(*p r*) Prostate (fig. 2 et fig. 3).

(*ep* ou *pe*) Son canal excréteur, portant dans le sac aux spermaphores tous les produits des organes de sécrétion.

(*s s p*) Sac aux spermaphores.

(*v e*) Dilatation éjaculatrice du pénis.

(*o p*) Une des deux lèvres qui bordent l'orifice du pénis.

(*q*) Cet orifice.

Fig. 4. Spermatozoïdes du *Poulpe à longs bras* (d'après M. Milne Edwards).

Fig. 5. Spermatozoïdes du *Poulpe commun* (idem).

Fig. 6. Spermatozoïdes de la *Seiche officinale* (idem).

Fig. 7. Spermatozoïdes du *Calmar de Duvaucel*.

Fig. 8. Spermatozoïdes de la *Sépiole de Rondelet*.

Fig. 9. Spermatozoïdes du *Calmar commun* (d'après M. Milne Edwards).

Fig. 10. Spermatozoïdes du *Calmar subulé*.

PLANCHES VIII ET IX.

Organes de génération et spermaphores des Céphalopodes.

Fig. 1. Appareil générateur de la *Sépiole de Rondelet*, étalé pour montrer sa composition.

(*t*, *t*) Glande spermagène, avec les principaux tubes spermatiques.
(*c p*) Capsule péritonéale.
(*e d f*) Embouchure du canal déférent.
(*d f*) Canal déférent.
(*v*) Vésicule qui se trouve sur son trajet.
(*v s*) Vésicule séminale.
(*v t*) Terminaison de la vésicule séminale.
(*c pt*) Canal de la prostate.
(*p p*) Prostate.
(*e p*) Excréteur de la prostate.
(*s sp*) Sac aux spermaphores.
(*o p*) Orifice du pénis.

Fig. 2. Les mêmes organes dans leurs rapports naturels, sauf la glande spermagène, qui en a été séparée.

(*p*) Pénis.
(*s sp*) Sac aux spermaphores.
(*p r*) Prostate.
(*v s*) Vésicule séminale.
(*e d*) Terminaison de la vésicule séminale.
(*v*) Vésicule située sur le trajet du canal déférent.
(*c*) Canal déférent.
(*e*) Commencement de la vésicule séminale.
(*s*) Partie de la vésicule séminale indiquée par *vt* dans la figure 1.

Fig. 3. Substance du testicule, composée de cellules épithéliales et de spermatozoïdes.

Fig. 4. Cellules épithéliales de la prostate.

Fig. 5. Spermaphore de la *Sépiole de Rondelet* (grossissement 52, D).

(A) Son extrémité antérieure.

(B) Son extrémité postérieure.

(1) Étui extérieur.

(2) Étui intérieur.

(*rs, rs'*) Réservoir séminal.

(*l s*) Tube, ou ligament délié, qui unit le réservoir séminal à la partie (*b e*) du flacon, qui est en forme de boyau.

(*f e*) Est la première partie du flacon, de forme conique, ayant sa base en arrière.

Il en part un tube délié (*l*, *e*), qui pénètre dans la seconde partie du flacon.

(3') Troisième tube membraneux, à parois transparentes, qui semble avoir son origine dans la seconde partie du flacon, et former une poche autour de la première. Au delà du flacon, il forme le tube éjaculateur externe.

(3'') Deux tubes ligamenteux qui lient les deux parties du flacon avec le tube ligamenteux central (*l e*) déjà indiqué.

(*t e v'*) Plusieurs cordons jaunes, peut-être des tubes déliés, qui partent du flacon, s'enlacent et forment deux spirales opposées, qui ne tardent pas à engendrer la vis indiquée en (*t e v*).

(*t e s*) Est la plus grande partie du tube éjaculateur.

(*t p*) Extrémité de ce tube, ou la trompe. Elle est plusieurs fois repliée sur elle-même, avant de former un dernier coude contre l'extrémité de l'étui.

Fig. 6. Extrémité antérieure du flacon, et tubes ou cordons qui en partent pour former la portion en vis du tube éjaculateur.

Les chiffres 1, 2, 3 indiquent l'étui extérieur, l'étui intérieur et le tube éjaculateur.

(*t e v'*) Comme dans la figure précédente.

Fig. 7. Portion du cordon séminal qui commence à se disloquer par l'action de l'eau.

Fig. 8. Portion du cordon séminal qui se déroule en un ruban (*r b*), sur les deux faces duquel les spermatozoïdes sont attachés par leur appendice caudal. Ce ruban se roule en une spire serrée, dont les tours commencent à se distinguer par l'action de l'eau, et à se séparer en (*s p*).

Fig. 9. Spermatozoïdes du réservoir séminal. Grossissement $\frac{400}{1}$.

Fig. 10. Corps stelliformes, pris dans le tube (*t e s* fig. 5). Grossissement $\frac{400}{1}$.

Fig. 11. Portion du tube (*t e s* fig. 5), montrant les corps stelliformes. A côté, sont deux spermatozoïdes, qu'on y a placés pour faciliter la comparaison des uns et des autres. Grossissement 560 D.

Organes générateurs mâles du Calmar subulé (*Loligo subulata*).

Fig. 12. *Calmar subulé mâle*, dessiné de grandeur naturelle.

Le sac a été ouvert par la face abdominale, afin de montrer les organes générateurs en place.

(*b, b*) Branchies.
(*c, c*) Corps veineux glanduliformes.
(*d*) Cœcum intestinal.
(*a*) Anus.
(*r*) Rectum.
(*g*) Organes générateurs.
(*p*) Pénis.

Fig. 13. Vue d'ensemble des organes de la génération, du côté dorsal, non compris le testicule, pour montrer l'arrangement des spermaphores dans leur réservoir.

Grossissement, cinq diamètres.

(*e*) Poche aux spermaphores.

(P) Son canal excréteur.

(2 et 3) Parties de la vésicule séminale, indiquées par les mêmes chiffres dans la figure suivante.

(*a*) Lobes de la prostate.

(*b*) Dernière portion de la vésicule séminale, marquée de la même lettre fig. 14.

Fig. 14. Appareil générateur mâle, disséqué et étalé, pour en montrer les différentes parties.

(*t*, *t*) Portion de la glande spermagène; sa partie la plus large.

(*cp*, *cp*) Capsule péritonéale, ouverte pour faire voir les tubes ramifiés qui composent le testicule.

(*e d*) Embouchure du canal déférent.

(*cd*, *cd*) Canal déférent.

(1, 2, 3) Lobes de la vésicule séminale.

(*b*, *b*) Dernière portion de la vésicule séminale; ses parois glanduleuses.

(*e*) Le canal intérieur de cette partie.

(*k*) Le canal excréteur de la vésicule, à l'endroit où il s'unit au canal de la prostate pour former le canal excréteur commun (*c*), qui porte tous les produits des glandes de la génération dans le sac aux spermaphores.

(*pr* et *pl'*) Les deux lobes de la prostate.

(*p e*) Son canal excréteur.

(P*s*, P*s*) Poche aux spermaphores.

(P') Son canal excréteur.

(P) L'extrémité de ce canal, désignée comme l'analogue du pénis.

(1) A l'endroit de la vésicule séminale, marqué par les chiffres 1, 2, 3, on a mis par erreur (*t*, *t*). Il faut lire (*vs*, *vs*).

On n'a représenté que la partie la plus large de la glande spermagène, dans la nécessité où l'on nous a mis d'économiser la place. L'ensemble de cette glande forme un cône allongé.

Fig. 14 *a*. Canal excréteur du réservoir aux spermaphores d'un individu en rut, de la même espèce de Calmar. Le tube était dilaté en (P), vers son extrémité, en une poche éjaculatrice. Elle a été ouverte pour montrer que son contenu était un amas de spermaphores.

(*q*) Est l'orifice de ce canal excréteur.

Fig. 15. Cellules épithéliales et spermatozoïdes (*sp*) de la glande spermagène (fig. 14). Grossissement, $\frac{400}{1}$.

Dessinés à la chambre claire.

Fig. 16. Substance de la vésicule séminale, prise en (*b*, fig. 14).

Fig. 17. Cellules épithéliales de la prostate et du canal (*c*, fig. 14).

Fig. 18. Cellules épithéliales du canal déférent (*cd*, fig. 14).

(*s p*) Spermatozoïdes qu'on y rencontre.

Les figures 16, 17 et 18 ont été dessinées à la chambre claire, avec le même grossissement que la fig. 15.

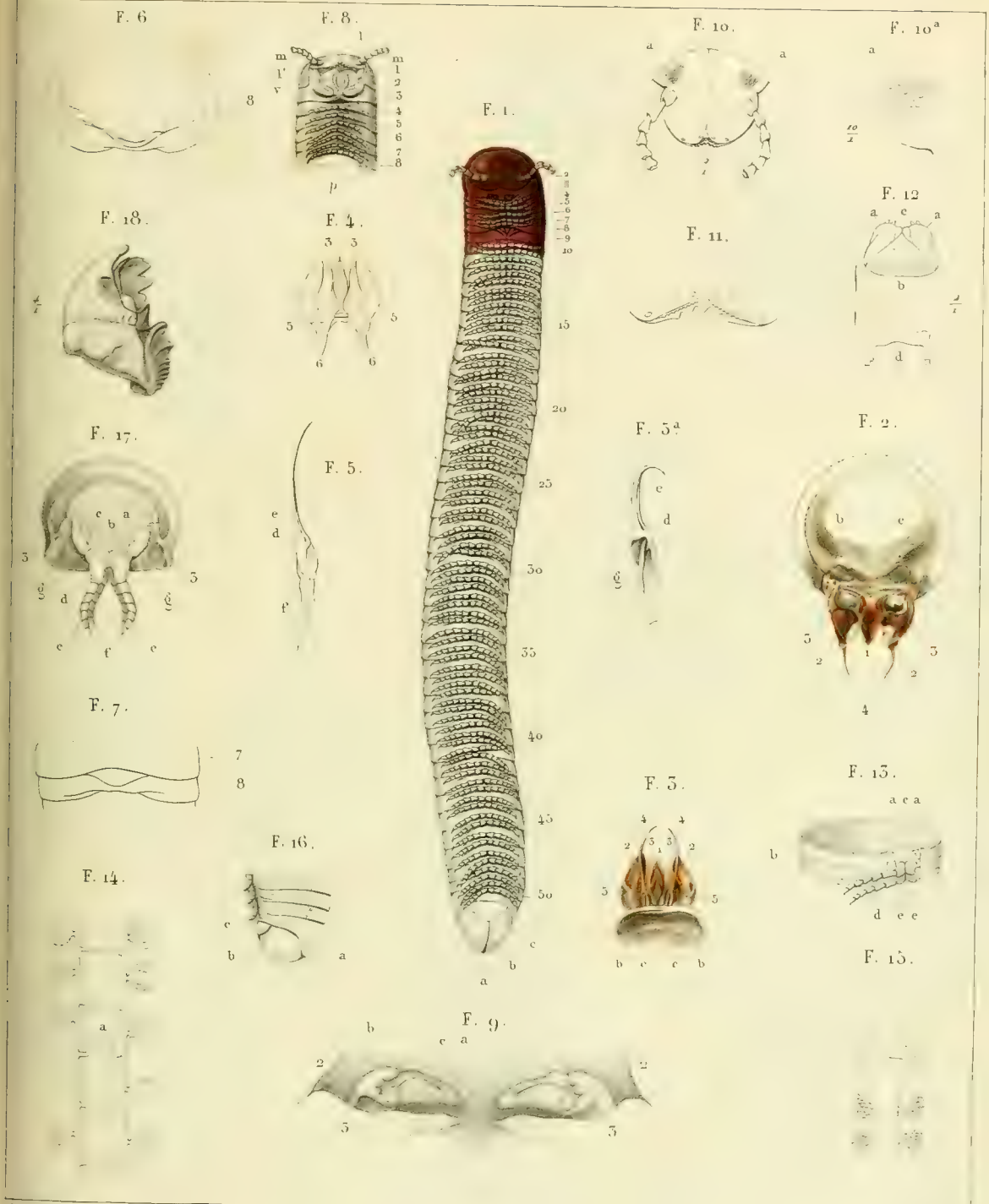
Fig. 19. Spermaphore du *Calmar subulé*, grossi 90 fois en D.

(*g*) Substance amorphe.

(*g'*) La même vue sous le compresseur.

(*r s*) Le réservoir séminal rempli en grande partie de spermatozoïdes.

(*t c*) Tige centrale autour de laquelle ceux-ci sont disposés. (*Voir* fig. 20.)

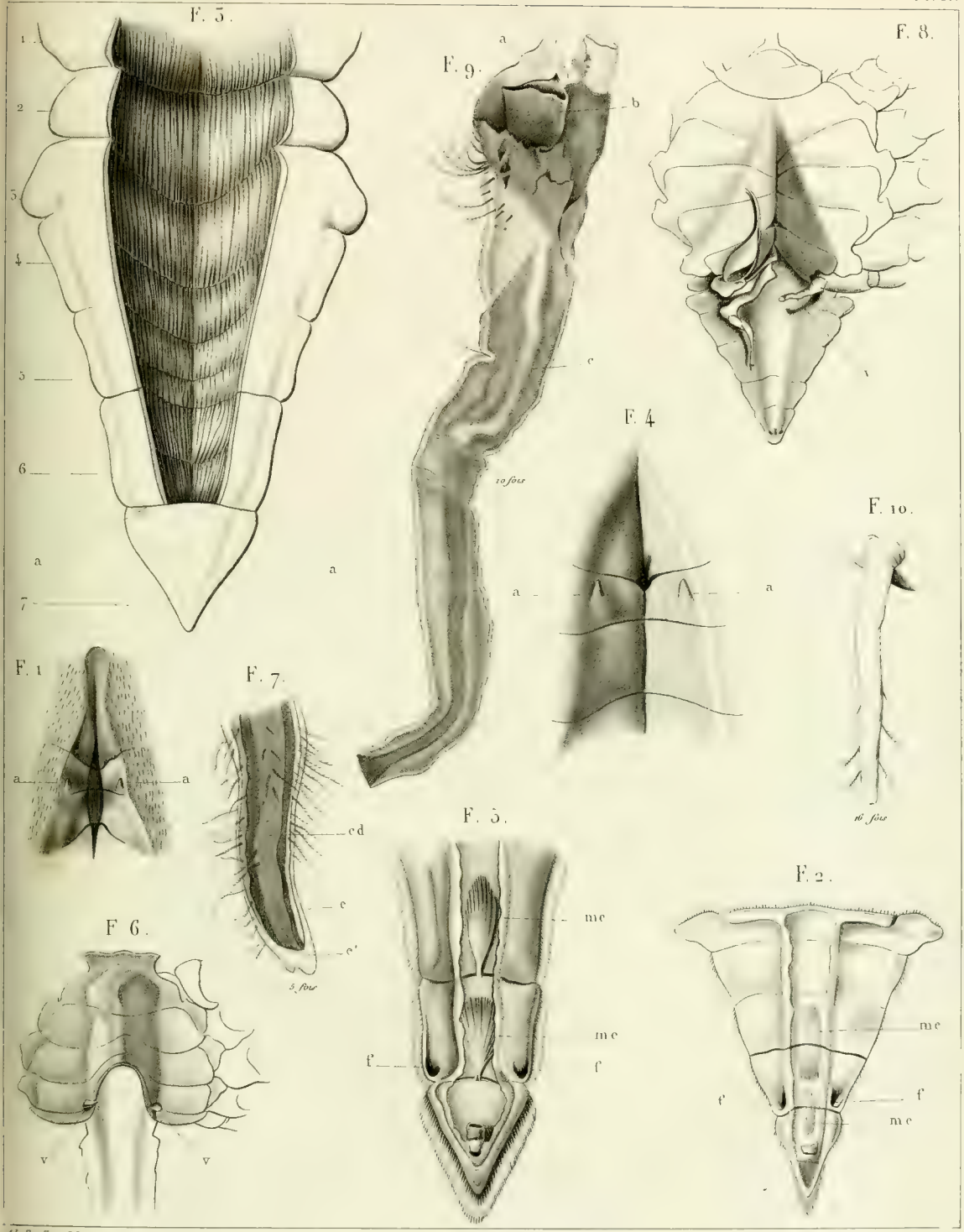


Lackerbauer del

Barromee sc

JULUS GRANDIS Gerv. Spirobolus grandis? Brandt.

ORGANES MÂLES ET FEMELLES DE GÉNÉRATION.



Ad. Forillon del. Borromée sc

ORGANES MALES DE GÉNÉRATION DES CRUSTACÉS

et mécanisme qui fixe au thorax l'abdomen des Brachiogastres

F. 1.

a

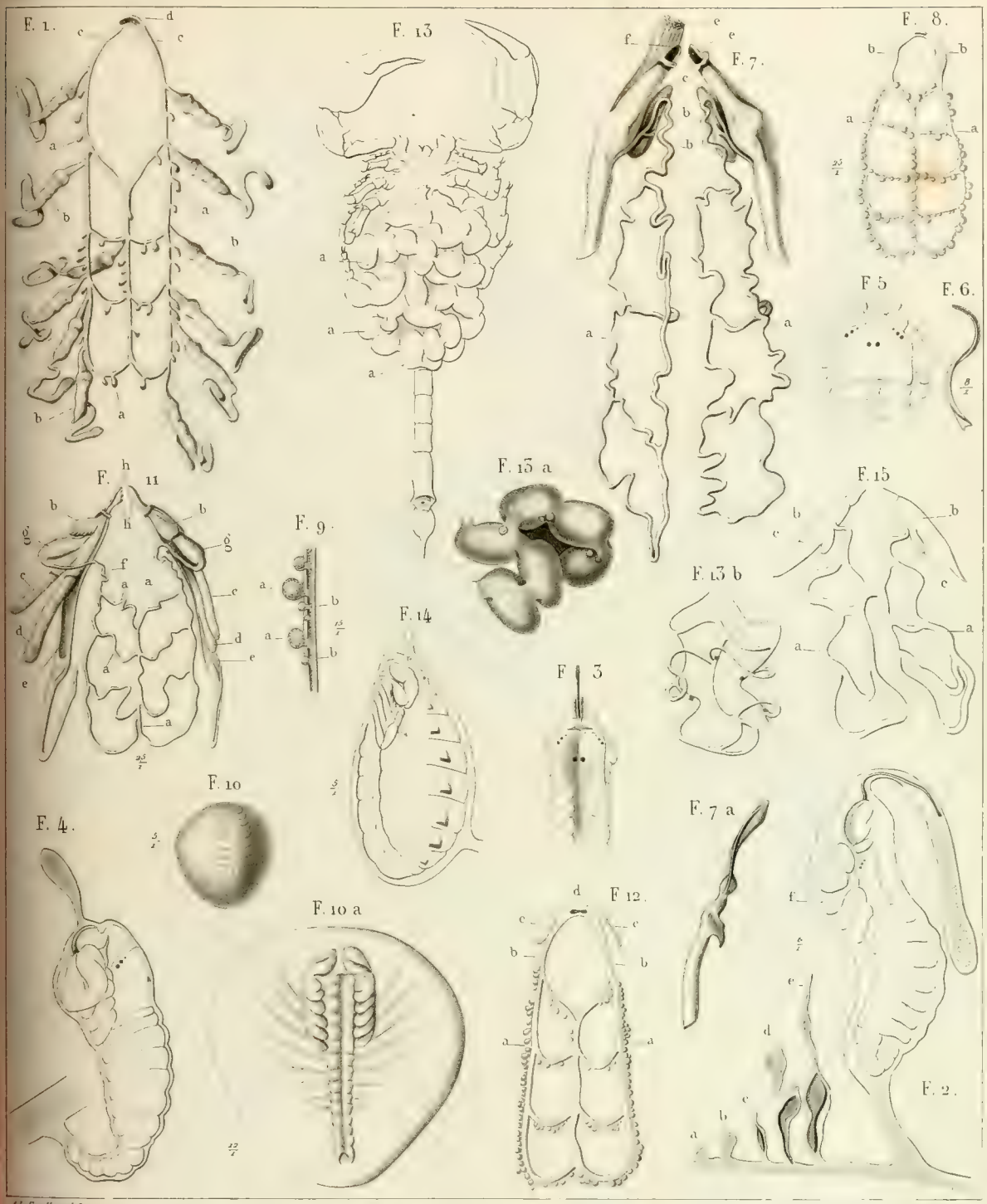
F.

F.

4 fois

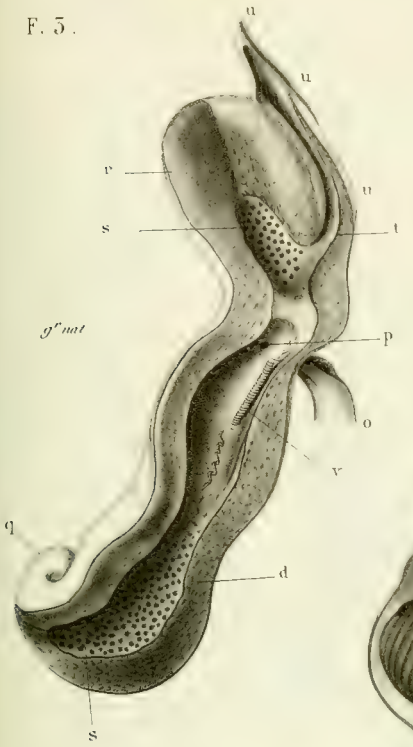
Ad. Vieillon del

ORGANES MÂLES EXTÉRIEURS DE GÉNÉRATION DES CRUSTACÉS DÉCAPODES.

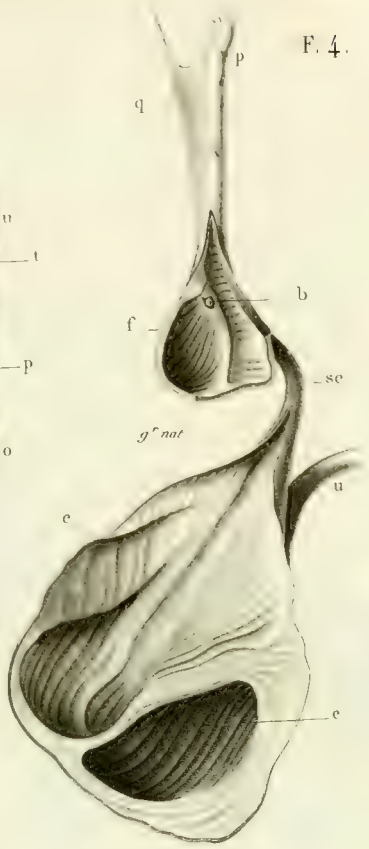


ORGANES DE GÉNÉRATION DES SCORPIONS.

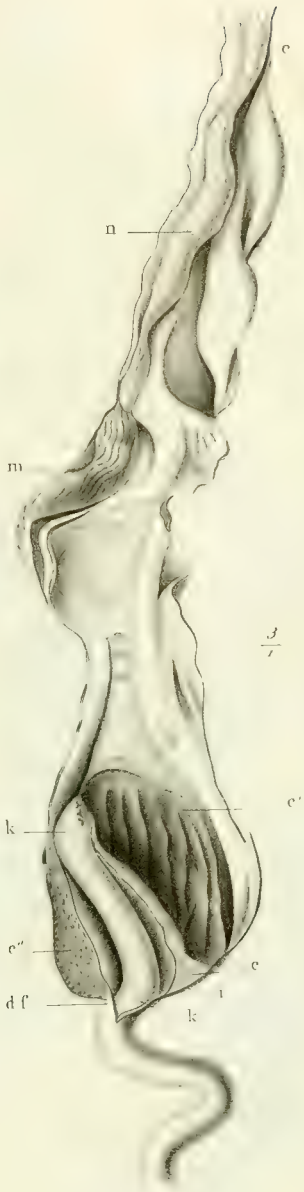
F. 3.



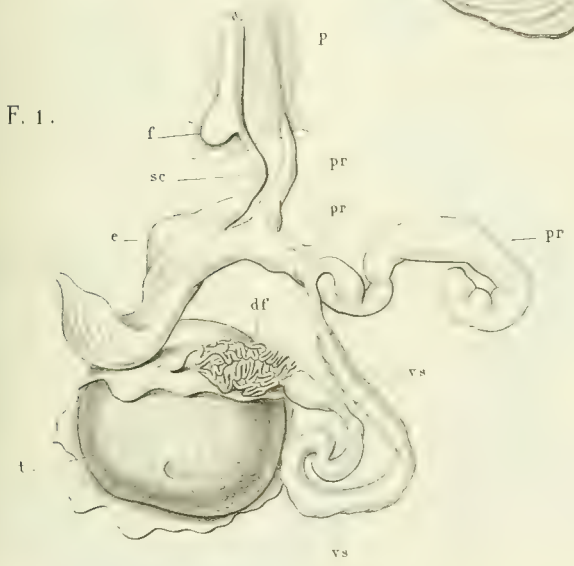
F. 4.



F. 2



F. 1.



Ad. Focillon del

Borromée sc

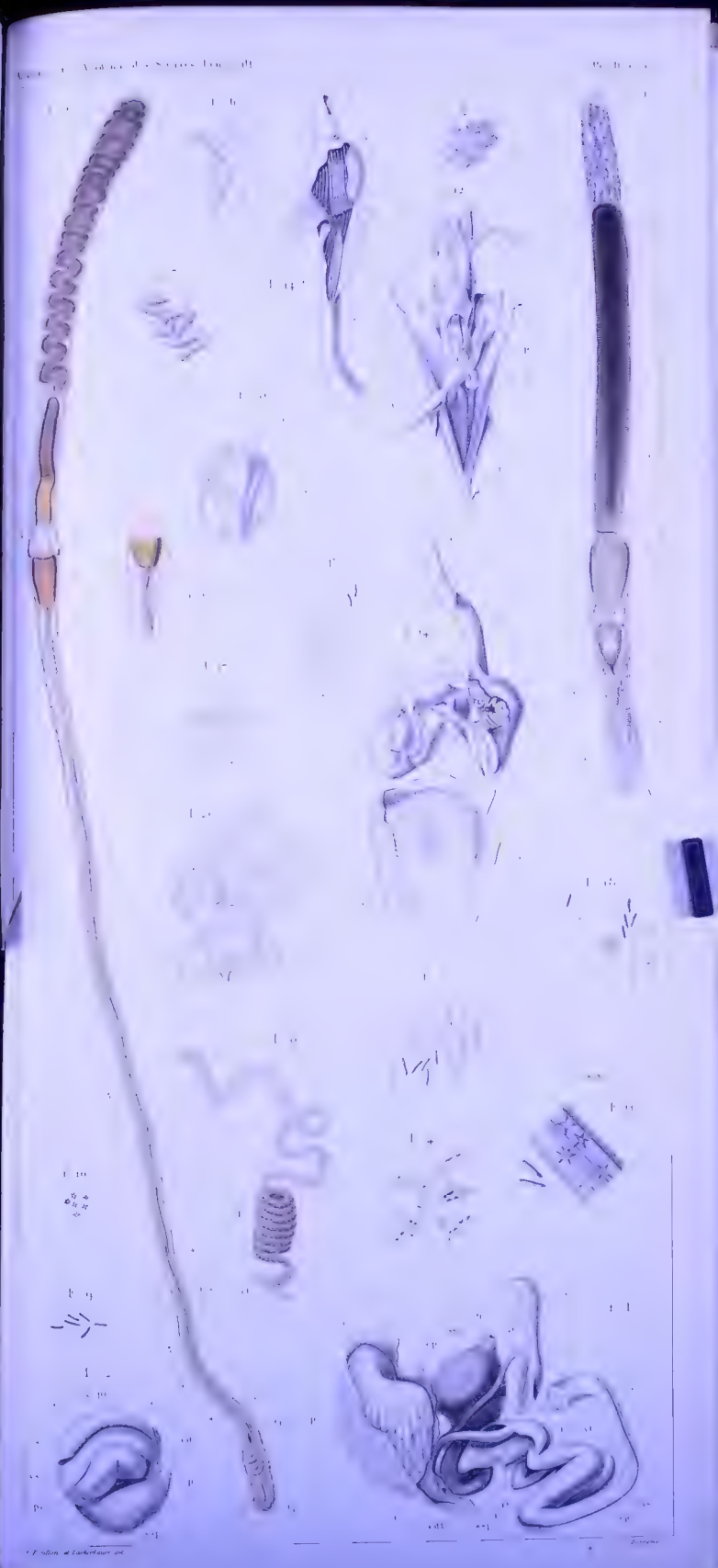
ORGANES DE LA GÉNÉRATION DU POULPE COMMUN

ORGANES MÂLES DE GÉNÉRATION.

F. 1. de la Seiche officinale. F. 2. du Calmar commun. F. 3. du Calmar de Duvaucel.
F. 4 à 10. Spermatozoïdes de six espèces de Céphalopodes.

F. 5.

F. 16.



ORGANES MÂLES DE LA GÉNÉRATION DE LA SÉPIOLE DE RONDELET ET DU CALMAR SUBULÉ.

(*b e*) Portion postérieure du flacon.

(*l e*) Ligament qui unit cette partie à la première.

(*f e*) Flacon proprement dit, ou sa première partie.

(*t e s*) Tube éjaculateur séminal.

(*t p*) Extrémité de ce tube, désignée sous le nom de trompe.

(A) Partie antérieure du spermaphore.

(B) Partie opposée, disposée dans le sac, du côté de son issue.

Fig. 20. Le contenu du réservoir, mis sous le compresseur, pour montrer la disposition des spermatozoïdes, autour de la tige centrale (*t, c*) et de ses ramifications.

Grossissement, $\frac{170}{1}$ diamètres.

MÉMOIRE

SUR

LES EFFETS ÉLECTRIQUES

OBTENUS

DANS LES TUBERCULES, LES RACINES ET LES FRUITS,

AU MOYEN D'AIGUILLES DE PLATINE.

PAR M. BECQUEREL.

Lu dans la séance du 4 novembre 1850.

En recherchant les effets électriques produits dans les diverses parties des végétaux composés d'éléments hétérogènes, à l'aide d'aiguilles de platine introduites dans les tissus, je n'ai pas eu seulement en vue d'examiner s'il existait ou non des courants électriques circulant dans les corps organisés et produisant par dérivation les courants observés, mais bien de prouver que ces derniers avaient une origine chimique, analogue à celle des effets électriques obtenus lorsque deux lames de platine galvanométriques plongent dans deux liquides n'ayant pas la même composition chimique ou ayant la même composition, mais différant de tem-

pérature ou de densité, et communiquant ensemble au moyen d'une mèche de coton. Je me suis proposé en même temps de montrer comment l'étude de ces phénomènes pourrait servir à éclairer plusieurs points importants de physiologie végétale, et surtout à faire connaître la différence de composition des liquides renfermés dans les tissus des racines, des tubercules, des tiges, des feuilles, des fruits, etc., ainsi que les changements qu'ils éprouvent au contact de l'air.

Les principes qui régissent le dégagement de l'électricité dans les actions chimiques portaient à croire qu'en opérant sur des corps organisés dans lesquels circulent des liquides différents, séparés par des membranes ou des tissus par l'intermédiaire desquels ils peuvent se mêler ou réagir chimiquement les uns sur les autres, il devait se dégager aussi de l'électricité; je citai comme preuve à l'appui, dans le Mémoire que je présentai à l'Académie en novembre dernier, les expériences faites par M. Donné, il y a déjà un certain nombre d'années, sur l'homme et sur les fruits. On voit donc que ce n'était pas chose nouvelle d'annoncer la production d'effets électriques dans les conditions générales que je viens de signaler, en employant des aiguilles de platine introduites dans divers organes : mais ce qu'il fallait faire, c'était de trouver la relation existant entre les effets observés, la constitution organique des corps, et les modifications que ces effets éprouvent lorsque l'air réagit sur les liquides de l'organisme végétal.

D'un autre côté, quelques physiciens ne se font pas une idée exacte des courants électriques obtenus dans les corps organisés, à l'aide d'aiguilles de platine galvanométriques; ils considèrent ces courants comme une preuve de l'existence dans ces corps d'autres courants, dont ils ne seraient que les

dérivés, et qui interviendraient dans les fonctions vitales. Or, jusqu'ici, rien n'autorise à tirer une semblable induction. Les effets observés paraissent être dus, du moins dans la plupart des cas, à la réaction de liquides différents en contact avec les aiguilles, d'où résulte un dégagement d'électricité tel, que le liquide qui se comporte comme acide relativement à l'autre rend libre de l'électricité positive.

Il pourrait se faire que les effets électriques provinssent de courants dérivés; mais alors il faudrait prouver, comme je l'ai fait dans quelques cas, que les conditions nécessaires pour la production de courants électriques dans les corps organisés se trouvent remplies. Je quitte ce sujet, sur lequel je reviendrai plus loin, pour discuter une question de priorité soulevée par MM. Wartmann et Zantedeschi. Ces deux physiciens, tout en réclamant la priorité sur la découverte des courants électriques dans les végétaux, déclarent que nous nous sommes occupés simultanément de ce sujet, sans avoir eu connaissance des résultats obtenus par chacun de nous. Je me permettrai de leur faire remarquer que, dans la législation scientifique, il est admis que la date de la publication, dans un journal ou un recueil scientifique quelconque, de notes ou mémoires renfermant les résultats de recherches nouvelles, est la date précise, officielle, de la prise de possession. Je ne prétends pas dire pour cela que l'on ne puisse faire valoir en sa faveur l'exposé verbal fait dans un cours public ou dans une société savante, des résultats que l'on a obtenus; mais on ne saurait mettre en doute que le *ne varietur* n'est établi que dans une publication imprimée, faisant partie d'une collection scientifique : on évite par là toute espèce de réclamation, toute espèce de discussion.

MM. Wartmann et Zantedeschi ne sauraient revendiquer la découverte d'effets électriques obtenus dans les végétaux à l'aide d'aiguilles de platine galvanométriques, puisque ces effets ont été observés, dans quelques cas, depuis longtemps, et qu'ils étaient prévus dans d'autres; mais ce qu'il s'agissait de trouver, je le répète, c'était la relation existant entre ces effets et les causes en vertu desquelles ces derniers sont produits; ce sont précisément les deux questions que j'ai eu en vue, et que je reprendrai dans ce Mémoire, en étudiant les effets électriques dans les tubercules. Mais avant de les exposer, je rapporterai textuellement les réclamations de MM. Wartmann et Zantedeschi, afin de mettre à même l'Académie d'en apprécier la valeur.

§ I^er^.

Résumé des Observations de M. Wartmann.

Dans le numéro de décembre dernier de la *Bibliothèque universelle de Genève*, M. le professeur Élie Wartmann a inséré une note sur les courants électriques qu'il a observés dans les végétaux. Voici en quels termes il s'exprime : « J'ai en-
« trepris, dit-il, depuis deux ans l'étude de divers phéno-
« mènes physiques de la végétation, et j'ai communiqué
« successivement à la Société de physique et d'histoire natu-
« relle de Genève les résultats de ces recherches. Les prin-
« cipaux sujets de mes observations ont été l'influence de
« l'électricité atmosphérique et de celle de la pile sur le dé-
« veloppement des plantes, l'influence des courants électri-
« ques et de l'induction électro-magnétique sur la circulation
« des sucs et sur la direction des organes, etc. »

Aucune de ces questions ne m'a occupé dans mon Mémoire du 2 novembre.

Voici les conclusions auxquelles il a été conduit en ce qui concerne ses recherches sur l'électricité des végétaux, conclusions qui n'avaient pas été publiées avant ma communication à l'Académie :

1° « Le galvanomètre décèle l'existence de courants élec-
« triques dans toutes les parties des végétaux, sauf celles
« qui sont pénétrées de substances isolantes, comme certaines
« écailles et divers fruits de conifères, ou qui ne contiennent
« presque aucune humidité intérieure, telles que de vieilles
« écorces, des poils scarieux, etc.

2° « Ces courants existent de nuit comme de jour, au soleil
« comme à l'ombre ; ils ne sont pas détruits par une éthéri-
« sation prolongée pendant vingt-quatre heures, ni par la
« séparation partielle ou totale de la portion étudiée d'avec
« le reste de la plante, tant que cette partie n'est pas des-
« séchée.

3° « Dans les racines, les tiges, les rameaux, les pétioles et
« les pédoncules, il existe un courant central descendant, et
« un courant périphérique ascendant. Je les nomme courants
« axiaux.

4° « En réunissant par le galvanomètre les couches de la tige
« où le liber et l'aubier se touchent (et où plusieurs botanistes
« admettent un passage de sucs descendants), soit avec les
« parties les plus centrales (moelle et bois parfait), soit avec
« les parties plus extérieures (jeune écorce), on trouve un
« courant latéral tendant de ces couches aux organes voisins.
« Le courant qui existe du cambium à la moelle est une dé-
« rivation des courants axiaux. Dans quelques racines, le

« corps central et le corps cortical sont pareillement positifs « par rapport aux couches suivant lesquelles ils se touchent « et s'unissent ; du reste, la jeune écorce est, comme le cam- « bium, négative relativement à la moelle.

5° « Dans la plupart des feuilles, le courant va du limbe « aux nervures, ainsi qu'aux parties centrales du pétiole et « de la tige. Dans certaines plantes grasses, il est dirigé des « portions médullaires ou corticales de la tige vers le méso- « phylle, et de celui-ci vers les pages supérieure et inférieure. « Chez de nombreuses cactées, il se rend des parties voisines « vers le centre de l'œil.

6° « Ces courants sont faibles dans les fleurs et chez les « bourgeons durant l'hiver, tandis qu'ils sont très-marqués « dans les fruits succulents et dans plusieurs graines.

7° « Dans les fruits, le sens des courants axiaux varie dans « les espèces. Les courants latéraux vont, dans le plus grand « nombre de cas, des parties superficielles aux organes plus « profonds qu'elles revêtent.

8° « Les champignons offrent, en général, deux faibles « courants, l'un dirigé du chapeau à la base des stipes, l'au- « tre latéralement du centre à la périphérie.

9° « *Un courant latéral semblable se retrouve dans les « tubercules.*

10° « L'énergie de ces divers courants est en rapport avec « celle de la végétation, et avec l'abondance des sucs qui « baignent les parties de la plante qu'on examine. Elle est, « en général, plus grande au printemps qu'à toute autre « époque.

11° « Lorsqu'on place dans le circuit du rhéomètre le sol « et une partie quelconque de la plante, visible ou souter-

« raine, on trouve un courant dirigé de la plante au sol, qui « est ainsi positif par rapport à elle.

12° « Les couches superficielles du sol sont fréquem- « ment positives par rapport à celles qui entourent les « spongioles.

13° « Des courants se manifestent aussi lorsqu'on place « dans le circuit du rhéomètre deux plantes distinctes, soit « en plongeant une aiguille inoxydable dans chacune d'elles, « et en réunissant par un fil de platine la terre des vases dif- « férents où elles végètent, soit en faisant communiquer les « plantes par le fil, et enfonçant dans le terreau les aiguilles « terminales de l'appareil.

14° « Les déviations galvanométriques obtenues en plon- « geant des aiguilles de platine dans les organes végétaux « sont souvent très-considérables ; mais elles diminuent avec « rapidité, et finissent ordinairement par devenir presque « nulles. Elles résultent d'abord d'une action électro-chimi- « que entre les substances liquides que le déchirement des « tissus a mises en contact. Le faible courant résidu (qui est « le courant normal) doit son origine à l'interposition des « parois végétales poreuses entre des sucs de concentration « différente, et se dirige, à travers elle, du liquide le plus « dense au moins dense.

15° « Les courants végétaux forment très-probablement « des circuits fermés. Les extrémités radicales d'une part, et « les terminaisons foliacées de l'autre, établissent la conti- « nuité du courant ascendant périphérique avec le descen- « dant central. La similitude d'état électrique latéral du bois « et de la partie extérieure de l'écorce résulte peut-être d'une « action des rayons médullaires, qui amènent à la surface une

« partie de la séve montante, et diluent ainsi les sucs exté-
« rieurs descendants.

16° « L'état électrique du sol, et vraisemblablement aussi
« l'exhalaison qui s'opère par les organes pourvus de stomate,
« influent sur l'électricité des couches atmosphériques am-
« biantes.

« La plupart de ces propositions, ajoute M. Wartmann,
« avaient été formulées dans un Mémoire lu à la Société de
« physique, dans sa séance générale du 20 décembre 1849;
« elles ont été publiquement reproduites dans le cours d'hiver
« 1849-1850, que j'ai fait à la Faculté des sciences de notre
« Académie, et je les ai vérifiées à diverses reprises pendant
« l'été qui vient de finir.

« De son côté, M. Becquerel, ajoute-t-il, s'est occupé, depuis
« le mois de mai dernier, d'observations analogues aux mien-
« nes (qui ne lui étaient pas connues), et il vient de les ré-
« sumer dans les termes suivants devant l'Académie des
« sciences. » M. Wartmann rapporte les conclusions du Mémoire que j'ai communiqué à l'Académie des sciences dans la séance du 4 novembre 1850, et qui se trouvent consignées dans les comptes rendus de cette séance, t. XXXI, page 634.

Voici ces conclusions, que le lecteur pourra comparer avec celles de M. Wartmann :

1° « Il y a production de courants dérivés dans les tiges des
« végétaux, à l'aide d'aiguilles de platine introduites dans l'é-
« corce et dans le bois, dirigés du parenchyme à la moelle ;

2° « Production de courants dérivés allant du cambium
« au parenchyme, et dirigés, par conséquent, en sens inverse
« des précédents.

3° « La séve, ou le liquide qui se trouve dans le paren-
« chyme cortical, tenue pendant quelques instants au con-
« tact de l'air, éprouve une modification telle, qu'en la
« mettant de nouveau en contact avec la séve qui se trouve
« dans la partie verte du parenchyme de l'écorce, elle de-
« vient négative, et l'autre positive.

4° « Courants de la moelle et du ligneux à l'écorce par
« l'intermédiaire des racines. Ces derniers courants montrent
« que, dans l'acte de la végétation, la terre prend continuel-
« lement un excès d'électricité positive; le parenchyme de
« l'écorce et une partie du ligneux, un excès d'électricité
« négative qui est transmis à l'air au moyen des vapeurs de
« l'eau exhalée.

5° « Les feuilles se comportent comme la partie verte du
« parenchyme de l'écorce, c'est-à-dire que la séve qui circule
« dans leurs tissus est négative par rapport aux ligneux, à
« la moelle et à la terre, et positive à l'égard du cambium.

6° « La distribution de la séve ascendante et du liquide
« parenchyme cortical porte à croire qu'il circule continuel-
« lement dans les végétaux des courants dirigés de l'écorce à
« la moelle, en passant par les racines et la terre, et peut-
« être sans passer par ces intermédiaires.

7° « Les actions chimiques sont les causes premières, on
« n'en saurait douter, des effets électriques observés dans
« les végétaux.

8° « Les effets électriques qui ont lieu dans les végétaux
« sont très-variés, et il n'est possible d'en observer encore
« qu'un petit nombre.

9° « Les états électriques opposés des végétaux et de la
« terre donnent lieu à penser qu'en raison de la puissance

« de la végétation sur certaines parties du globe, ils doivent « exercer une influence sur les phénomènes électriques de « l'atmosphère. »

Si l'on compare les conclusions de mon Mémoire avec celles de M. Wartmann, on trouvera une grande similitude, surtout à l'égard de sa seizième proposition et de la quatrième de mon résumé. Ne connaissant pas le Mémoire, je ne pousserai pas plus loin mon examen, dans la crainte de présenter des observations qui ne seraient pas fondées, surtout en ce qui concerne l'influence de l'action chimique dans la production des effets électriques accusés par le multiplicateur. J'arrive à M. Zantedeschi.

§ II.

Recherches de M. Zantedeschi.

M. Zantedeschi a adressé à l'Académie des sciences, sous la date du 24 mars dernier, une lettre dans laquelle il lui annonce les nouveaux résultats qu'il a obtenus en étudiant l'électricité des végétaux. Cette lettre et la pièce qui l'accompagne ont été renvoyées à une commission composée de M. Pouillet et moi ; mais comme je suis personnellement engagé dans la question, je rapporte ces deux pièces en extrait, avec l'autorisation de la commission, qui n'avait pas à se prononcer dans cette circonstance, un de ses membres étant partie intéressée : « Mes expériences, dit-il, ont été faites au « printemps de 1850, et mon premier Mémoire fut lu à la « séance du 26 mai de l'Institut des sciences, lettres et arts

« de la province de Venise, comme le prouve l'extrait que « j'ai l'honneur de joindre à ma lettre.

« Le professeur Becquerel a lu ses recherches, le 4 novem- « bre 1850, à l'Académie des sciences; et le professeur Élie « Wartmann, de Genève, a fait connaître, en décembre « 1850, dans les *Archives des sciences physiques et naturelles*, « les résultats de son Mémoire, lu à la Société de physique « dans sa réunion générale de décembre 1849.

« J'éprouve la plus vive satisfaction de voir qu'à Paris, à « Genève et à Padoue, nous sommes arrivés aux mêmes ré- « sultats, sans avoir aucune connaissance des recherches « faites isolément par chacun de nous.

« Un nouveau phénomène qui n'a été étudié ni à Paris « ni à Genève, et que j'ai suivi à Padoue, est la récompense « la plus grande de mes fatigues; on n'hésitera pas à me « l'attribuer, d'après les termes précis avec lesquels j'ai décrit « ce phénomène dans un Mémoire inédit.

« Je ne dois pas oublier néanmoins le fait qui a été établi « par moi sur un seul azaléa et sur un amaryllis du Brésil, « et qui est relatif à l'état électrique que m'ont présenté les « étamines et les pistils de ces deux plantes. Avec l'une des « deux aiguilles en platine fixées aux extrémités d'un gal- « vanomètre, j'ai traversé la membrane de l'anthère pour « mettre la pointe en contact avec les globules polléniques; « avec la pointe de l'autre aiguille j'ai pénétré dans le stig- « mate du pistil, qui s'épanouit en forme de cône ou d'enton- « noir. Les aiguilles, à l'exception de leurs extrémités, étaient « entourées d'un cylindre de verre, ce qui permettait de les « introduire dans les anthères et les stigmates, sans toucher « en rien la partie extérieure de ces organes reproducteurs.

« En prenant cet excès de précaution, et opérant avec le « galvanomètre à fil long de Gourjon, j'ai vu que l'aiguille « du rhéomètre, à l'instant où l'on fermait le circuit, se dé- « viait d'un degré et demi à deux degrés pleins, et accusait « un courant électrique dirigé de l'étamine au pistil. Le « courant dans l'amaryllis était plus fort; moindre dans l'a- « zalea, mais toujours constant en direction, en expérimen- « tant aux diverses heures de la journée.

« Le lis blanc a produit les mêmes effets; seulement, la « déviation de l'aiguille aimantée était un peu plus forte. « Je n'ai pas manqué d'expérimenter encore sur diverses es- « pèces d'opuntia, et j'eus toujours des résultats constants, « eu égard à la direction, et assez différents, quant à l'inten- « sité. Pour moi, l'*organisme vivant est une espèce de pile* à « diaphragmes, formée de liquides différents.

« Cela est un argument très-délicat et très-important, qui « met à même de concevoir les mystères les plus secrets et les « plus sublimes de la reproduction.

« Pour moi, l'électricité est cette vertu qui, à l'époque de « la fécondation, avec sa puissance répulsive, ouvre et épa- « nouit à l'extérieur les sutures des loges des anthères, par « lesquelles le pollen qui s'y trouve renfermé peut sortir. « Cette vertu imprime aux globules et à la matière vivifica- « trice une espèce d'éjaculation, etc. »

On voit que M. Zantedeschi a eu uniquement en vue d'expliquer les phénomènes de la vie dans les végétaux, à l'aide de courants électriques, dont nos appareils accuseraient l'existence; mais, je dois le dire, rien n'autorise à admettre encore une semblable théorie, c'est-à-dire l'électricité comme principe fondamental de la vie.

Voici, du reste, l'extrait de la séance du 26 mai 1850, de l'Institut des sciences, lettres et arts de la province de Venise, dans lequel se trouve le résumé de la théorie électro-végétale de M. Zantedeschi.

« Le professeur Zantedeschi a lu un Mémoire sur l'élec-
« tricité des végétaux. Dans ce mémoire, destiné à servir de
« prodrome à une série d'autres mémoires dans lesquels
« seront rapportées les expériences faites par lui sur ce sujet,
« l'auteur expose d'abord qu'il voit avec plaisir se repro-
« duire parmi nous la théorie électro-végétale, qui, dans le
« dernier siècle, prit naissance en Italie. Il fait connaître les
« observations antérieures qui ont rapport aux siennes; il
« expose aussi les doutes qui subsistent cependant encore
« dans cette partie de la science, et qu'il reconnaît lui-même
« en ce qui concerne particulièrement l'influence de l'élec-
« tricité sur les végétaux; doutes que les études de Gardini,
« de Jallabert, de Nollet, de Bertholas et de Van-Marum
« ne purent dissiper entièrement, mais qui, loin de décou-
« rager, doivent stimuler davantage le zèle des personnes
« vouées à la recherche de ces mystères de la nature.

« C'est dans ce but que le professeur Zantedeschi se pro-
« pose de faire une série de recherches sur l'électricité
« propre aux plantes, ou sur l'électricité physiologique, en
« ne s'appuyant d'avance sur aucunes vues systématiques
« préconçues, mais en se bornant à rechercher les diffé-
» rentes manifestations de la vie et à en expliquer les causes.»

«Pour arriver à son but, le professeur Zantedeschi s'est servi
« du multiplicateur de Gourjon, et a expérimenté sur diverses
« espèces de végétaux plantés dans des vases de terre inatta-
« quables et parfaitement polis. Il expose ensuite son mode

« d'expérimentation. Dans toutes ses expériences, les phé-
« nomènes électriques ont toujours eu lieu dans une direc-
« tion centrale, depuis la cime jusqu'aux racines de la
« plante. »

Les déviations n'ont pas été au delà de 3 ou 4 degrés.

« Ces expériences ont été faites sur des jonquilles, des re-
« noncules, des tulipes, des anémones, et seront continuées
« à des époques diverses sous différentes températures, dans
« le but d'éclaircir quelques doutes. L'expérimentateur ob-
« serva qu'après avoir coupé la tige de la plante, la déviation
« de l'aiguille aimantée diminua beaucoup, et au bout d'une
« heure elle n'était plus sensible.

« Ces mêmes plantes qui, à l'époque de la floraison, pro-
« duisent une déviation de 3 ou 4 degrés, manifestent à peine
« la déviation d'un degré au moment de la chute de la co-
« rolle; fait très-éloquent, dit-il, qui démontre que la plus
« grande énergie de la vie coïncide avec un développement
« plus considérable d'électricité dynamique, soit qu'on la
« considère comme un instrument de la vie ou comme le ré-
« sultat d'une action chimique vitale.

« L'auteur rapporte aussi les expériences qu'il a faites sur
« un azaléa et sur un amaryllis du Brésil, dans lesquels se
« manifeste un courant de l'étamine au pistil. Il conclut que
« ce fait peut ouvrir la voie de la découverte des plus mys-
« térieux secrets de la reproduction; d'où il est conduit à
« considérer le fluide électrique comme un agent universel,
« qui ouvre avec sa puissante énergie les conduits cachés,
« imprime les mouvements, stimule l'éjaculation séminale,
« provoquant ainsi, dirigeant et facilitant la grande œuvre
« de la fécondation. »

Ces pensées prirent naissance dans l'esprit du professeur Zantedeschi, quand il vivait à Brescia avec César Arici; et l'illustre poëte, sans doute excité par les expériences de notre physicien, avait composé un poëme pour célébrer les merveilles de l'électricité, etc.

Cet exposé suffit pour montrer en quoi diffère mon travail de celui de M. Zantedeschi. En résumé, on trouve dans l'extrait du Mémoire lu par ce physicien à la séance du 26 mai 1850, les énoncés suivants :

1° En opérant avec le galvanomètre, les phénomènes ont toujours lieu dans une direction constante, depuis la cime jusqu'aux racines de la plante, en produisant une déviation de 3 ou 4 degrés seulement;

2° Si l'on coupe la tige de la plante, la déviation de l'aiguille aimantée diminue considérablement, et au bout d'une heure elle n'est plus sensible;

3° A l'époque de la floraison, la déviation est de 3 ou 4°, et elle n'est plus que de 1° après la chute de la corolle;

4° Sur un azaléa et un amaryllis, on trouve un courant dirigé de l'étamine au pistil; fait qui met sur la voie, suivant M. Zantedeschi, de la découverte des plus mystérieux secrets de la reproduction. De là, la conséquence que le fluide électrique peut être considéré comme un agent universel, qui ouvre par sa puissante énergie les conduits cachés, imprime les mouvements, etc.

Je ferai remarquer que ce résumé ne fait mention d'aucun des faits consignés dans mon Mémoire, dont les conclusions ne tendent pas à prouver l'intervention des courants électriques dans les phénomènes de la vie.

M. Zantedeschi, dans sa communication du 26 mai, a si-

gnalé seulement l'existence d'un courant dirigé de la cime aux racines; mais ce courant n'est pas le seul, il y en a deux dans le sens des fibres longitudinales, dirigés en sens inverse; il y en a beaucoup d'autres dans le sens transversal, dont il ne fait pas mention. Le système cortical et le système ligneux présentent des effets inverses.

La question qui nous occupe, MM. Zantedeschi, Wartmann et moi, n'est pas aussi simple que ces deux physiciens le pensent, attendu que les phénomènes électriques observés suivant le mode d'expérimentation adopté par chacun de nous sont le résultat d'effets chimiques complexes qui varient dans une foule de cas, dont je n'ai énuméré que quelques-uns dans mon précédent Mémoire, et au nombre desquels il faut mettre en première ligne les changements incessants qui ont lieu dans les liquides de l'organisme de la part des agents extérieurs et de causes inconnues. Si j'ai formulé quelques principes généraux, je ne l'ai fait, en raison de cela, qu'avec une certaine réserve; c'est pour ce motif que je me suis exprimé comme il suit au commencement de mon Mémoire (*Annales de physique et de chimie*, t. XXXI, p. 40) : « Le but que je me propose est d'exposer la marche « à suivre pour arriver à la découverte des causes physiques « et chimiques qui interviennent dans la production des « phénomènes électro-physiologiques. » (Plus loin p. 45) : « Il existe dans les végétaux une séve ascendante et une séve « corticale qui n'a pas la même composition que la pre- « mière, et à laquelle quelques physiologistes accordent un « mouvement descendant; l'une et l'autre sont séparées par « des tissus, et produisent des effets électriques analogues à « ceux dont il vient d'être question. Ces effets sont d'autant

« plus remarquables, qu'ils ont une relation avec la constitu-
« tion de l'écorce et du ligneux.....» (Page 54 :) « Ces faits dé-
« montrent encore avec évidence que la plus faible diffé-
« rence dans la composition chimique de deux liquides
« appartenant au même végétal, séparés par une membrane
« perméable et en contact avec deux lames de platine en
« relation avec un multiplicateur, produit des effets élec-
« triques parfaitement définis, et qui éprouvent des modifi-
« cations en rapport avec la nature des altérations qu'ils
« éprouvent de la part des milieux ambiants. On doit donc
« prendre en considération ces effets, dans les recherches re-
« latives aux causes qui produisent des courants électriques
« dans les corps organisés, alors qu'un des liquides est
« maintenu momentanément au contact de l'air.....» (Page 66 :)
« La distribution de la séve ascendante et de la séve du pa-
« renchyme cortical *porte à croire* qu'il circule continuelle-
« ment dans les végétaux des courants dirigés de l'écorce à
« la moelle en passant par les racines et la terre, et peut-être
« sans passer par ces deux intermédiaires. J'ai dit *porte à*
« *croire*, car il n'existe aucune preuve de l'existence certaine
« de ces courants. »

On voit par ces citations que je suis bien loin d'être aussi explicite sur l'existence des courants électriques dans les tissus végétaux, que MM. Zantedeschi et Wartmann, et que je recommande de se tenir en garde contre les effets chimiques résultant de la réaction des milieux ambiants sur les liquides de l'organisme. Les expériences suivantes prouveront que cette recommandation était indispensable pour remonter aux causes des effets électriques observés avec des aiguilles de platine.

§ III.

Description des appareils.

En perfectionnant les appareils, en leur donnant plus de sensibilité, on parvient à observer des faits qui avaient échappé jusque-là à l'expérience. Depuis la découverte du multiplicateur, on a fait un grand nombre de tentatives pour accroître sa sensibilité. L'emploi des deux aiguilles, qui est dû à Nobili, est, sans aucun doute, le plus grand perfectionnement qu'on ait fait, puisqu'il permet d'affaiblir à volonté l'action exercée par la terre sur le système, de manière à ne lui laisser qu'une force directrice excessivement faible. M. du Bois-Raymond, en portant le nombre des circonvolutions du fil jusqu'à 25,000, a donné à l'appareil une sensibilité excessive, qui lui a permis d'étudier avec succès le courant musculaire et d'en découvrir les lois. M. Ruhmkorff, notre habile constructeur, vient d'en construire un semblable pour l'Académie, en n'employant que 20,000 circonvolutions, lequel ne laisse rien à désirer. Une comparaison rigoureuse n'ayant pu être faite entre les deux appareils, il n'a pas été possible de décider lequel des deux a une supériorité sur l'autre. Néanmoins quelques expériences analogues à celles que M. du Bois-Raymond a faites devant moi sur les contractions musculaires, et qui ont été répétées avec le nouvel appareil de Ruhmkorff, me porteraient à donner la préférence à ce dernier.

A l'époque où je commençai mes recherches sur l'électricité des végétaux, je sentis le besoin d'un multiplicateur pouvant accuser des courants excessivement faibles. Je n'a-

vais pas encore à ma disposition celui de M. Ruhmkorff, avec lequel j'ai fait les expériences dont les résultats seront exposés ci-après; j'en imaginai un autre, d'après un tout autre système, qui est destiné également à rendre de grands services, et dont je vais donner la description.

Dans les multiplicateurs, système Schweigger, le maximum de déviation de l'aiguille aimantée ne saurait dépasser 90°, puisque c'est la direction de la résultante des actions exercées sur une aiguille aimantée placée au-dessus ou au-dessous d'un circuit métallique rectiligne, parcouru par un courant électrique et placé dans le méridien magnétique. D'un autre côté, chaque degré du cercle divisé qui sert à évaluer les déviations étant d'environ un demi-millimètre, il s'ensuit que le parcours de l'aiguille, lorsqu'elle ne se dévie que d'un petit angle de 3 ou 4°, par exemple, n'est que de 1,5 à 2 millimètres, ce qui n'est pas sans inconvénient lorsqu'il s'agit d'évaluer de très-faibles forces. J'ai cherché s'il n'était pas possible de construire un appareil multiplicateur dont le circuit fût de 4,000 mètres, et dont les degrés qui mesurent les angles de déviation fussent 5 ou 10 fois plus grands; et en outre, que le maximum de la déviation ne fût pas limité à 90°, et dépendît de la force d'impulsion. J'y suis parvenu en m'appuyant sur le principe de la balance électro-chimique, dont je vais rappeler la construction.

On prend le fléau d'une balance trébuchant à moins d'un milligramme, et à chacune des extrémités duquel on suspend, au moyen d'une très-petite tige métallique mobile, un plateau en platine d'un faible poids. Au-dessous et au centre de chacun de ces plateaux est fixé, à un crochet, un fil de soie portant un barreau aimanté. Les deux barreaux, dont

le pôle boréal est en bas, viennent se placer dans l'axe de deux hélices électro-magnétiques formées de tubes de verre autour desquels un fil de cuivre entouré de soie est enroulé. Ces deux tubes sont fixés verticalement sur des tablettes en bois, rendues mobiles au moyen de vis de rappel qui permettent de centrer les barreaux. Vient-on à faire passer un courant dans le fil d'une des hélices seulement, le barreau s'élèvera ou s'abaissera, suivant la direction du courant. Si l'on fait communiquer les deux hélices de telle sorte que lorsque le courant circule l'un des barreaux s'élève et l'autre s'abaisse, le fléau recevra alors une double action, qui sera d'autant plus forte que sa longueur sera plus grande. On conçoit que l'on puisse accuser, par ce moyen, la présence d'un faible courant. En ajoutant des poids dans le plateau le plus élevé, pour équilibrer la balance, le rapport des poids donne celui des intensités du courant. En donnant une autre position aux hélices et aux barreaux ou aux aiguilles, on transforme la balance en un multiplicateur d'une très-grande sensibilité. Au lieu de placer les hélices dans une position verticale, on les met horizontalement, et l'on substitue deux aiguilles aimantées aux deux barreaux, lesquelles sont fixées chacune perpendiculairement à l'une des extrémités d'une tige très-mince de métal, que l'on suspend horizontalement par son milieu à un fil simple de cocon, pour lui donner une grande sensibilité. Les pôles des deux aiguilles étant placés inversement, on peut disposer le système de manière à ne lui laisser qu'une force directrice excessivement faible, condition indispensable pour donner à l'appareil une très-grande sensibilité. Dans leur position naturelle d'équilibre, les deux aiguilles, auxquelles on donne la

courbure d'un arc de la circonférence décrite par l'extrémité de la tige, pénètrent, chacune jusqu'à leur point de jonction avec la tige horizontale, dans l'intérieur d'une des hélices qui sont placées de chaque côté du bras de levier. Le courant est dirigé de telle manière, que l'action qu'il exerce sur chaque aiguille chasse celle-ci hors de son hélice; l'action se trouve ainsi doublée, puisque chaque hélice chasse l'aiguille dans une direction opposée.

D'après la disposition que l'on a donnée aux hélices, l'angle de déviation doit dépendre de l'impulsion donnée par le courant à l'aiguille aimantée, attendu que celle-ci, à une certaine distance de l'hélice, cesse d'être influencée par le circuit électro-magnétique.

A l'une des extrémités du levier horizontal est fixé un index qui parcourt un arc de cercle divisé.

Les deux hélices sont fixées, chacune, à une tige verticale mobile entrant avec frottement dans un cylindre de laiton creux, lequel peut être élevé ou abaissé à volonté. Elles peuvent en outre, au moyen de charnières, être inclinées dans un sens ou dans un autre. On a ainsi tous les moyens nécessaires pour centrer les aiguilles aimantées, c'est-à-dire pour les placer dans la direction des axes des hélices. En jetant les yeux sur la figure annexée à ce Mémoire, il sera facile de se rendre compte de l'agencement de toutes les parties de l'appareil.

AA′, tige horizontale ayant une longueur de $0^{m},284$;

a, a′, aiguilles aimantées ayant chacune une longueur de 60 millimètres;

H, H′, hélices en ivoire entourées chacune d'un fil de cuivre de 2,000 mètres de longueur;

p, p′, pieds mobiles des hélices;

c, c′, charnières des hélices;

C, cercle divisé portant une échelle arbitraire;

i, index;

f, fil de cocon fixé par l'une de ses extrémités à la potence p;

G, cage de verre posée sur un socle adapté à une tige autour de laquelle il peut tourner, ce qui permet de placer les hélices dans la position la plus convenable relativement aux deux aiguilles aimantées;

V, V′, V″, vis calantes.

Dans le principe, j'avais eu l'idée d'employer quatre hélices au lieu de deux, afin d'agir sur les quatre pôles à la fois. Dans ce cas, on s'arrangeait pour que les extrémités de chacune des aiguilles fussent placées à l'entrée des hélices; il y avait un inconvénient dans cette disposition : la course du levier horizontal était très-limitée, puisque l'aiguille aimantée qui était attirée par l'hélice ne pouvait y entrer que d'une demi-longueur, c'est-à-dire de 30 millimètres. En n'employant seulement que deux hélices, l'index pour de faibles courants parcourt 200 divisions de l'échelle.

On conçoit très-bien qu'il soit possible de donner à cet appareil la plus grande sensibilité: il faut, pour cela, 1° diminuer la force d'inertie de la tige qui porte les aiguilles aimantées, laquelle est nécessairement plus grande que dans les appareils système Schweigger: on y parviendra en prenant un bras de levier très-léger; 2° donner aux aiguilles la plus grande puissance magnétique possible; 3° placer deux petits barreaux aimantés ayant la même courbure que celle de la circonférence décrite par l'extrémité de la tige à une

distance telle de celles-ci, les pôles inverses en regard, que, lorsqu'elles sont dans leur position d'équilibre, ils ne puissent exercer sur elles aucune action attractive appréciable.

L'appareil dont je viens de donner la description ne doit être considéré, je le répète, que comme un électroscope auquel on peut donner la plus grande sensibilité. En comparant sa marche à celle d'un galvanomètre ordinaire de M. Gourjon, faisant partie du même circuit et parcouru par un courant de faible intensité, j'ai obtenu les résultats suivants :

	Déviation par 1re impulsion.			
Galvanomètre Gourjon. . . .	5mm.	5	8	10
Nouvel appareil.	18mm.	27,5	45	50

Ces nombres indiquent que l'amplitude des déviations du galvanomètre Gourjon est cinq ou six fois moindre que celle des amplitudes des déviations de mon appareil, pour la même intensité de courant. La comparaison de ce dernier avec le galvanomètre nouvellement construit par M. Ruhmkorff est à l'avantage de ce dernier. Il est à présumer cependant qu'avec des perfectionnements convenables, on obtiendra la même sensibilité.

§ IV.

Analyse des effets électriques produits dans les tubercules, les racines et les fruits arrivés à une entière maturité.

Dans mon Mémoire de novembre dernier, j'ai fait connaître les effets électriques contraires produits à l'aide d'aiguilles de platine en relation avec un multiplicateur, introduites dans les diverses parties d'une tige d'une plante dycotilédonée; effets qui sont inverses dans le système cortical et le système ligneux, et qui sont par conséquent en rapport avec la position du tissu cellulaire dans ces deux systèmes, ce tissu étant toujours positif relativement aux parties adjacentes. J'ai cherché à analyser depuis les effets électriques obtenus à l'aide des mêmes moyens dans les tubercules, les racines et les fruits arrivés à une parfaite maturité, comme on les trouve à l'époque actuelle. Je commencerai par la pomme de terre.

Ce tubercule se compose d'un tissu cellulaire dans les interstices duquel se trouve la fécule, le tout pénétré d'un liquide qui le rend plus ou moins aqueux. Ce liquide est-il de même nature depuis l'épiderme jusqu'au centre? C'est une question que l'on n'a pas encore cherché à résoudre, et que l'électricité va nous permettre d'aborder.

Quoique la pomme de terre paraisse avoir une organisation régulière, néanmoins on y distingue les parties suivantes, surtout lorsque l'œil est armé d'une loupe :

1° Une épiderme;

2° Une zone cellulaire analogue à l'écorce;

3° Quelques vaisseaux épars, rares, représentant le ligneux;

4° Enfin une masse cellulaire formant la plus grande partie du tubercule, et que l'on compare à la moelle des tiges.

En rapprochant cette organisation de cette propriété que possède la pomme de terre de verdir quand elle reste exposée à la lumière, on est conduit à admettre qu'on doit la considérer comme provenant uniquement de l'extrémité renflée d'un bourgeon appartenant à une branche souterraine. Or, puisque ce tubercule présente dans son organisation plusieurs couches concentriques dont les rudiments sont visibles, on peut en conclure *à priori* que chacune d'elles ne doit pas avoir la même composition chimique, ou du moins ne doit pas être pénétrée d'un liquide identique dans sa composition. De là on devait en inférer que ces mêmes couches jouissaient de propriétés électriques différentes, et ayant de l'analogie avec celles que présentent les tiges ligneuses. L'expérience a confirmé cette déduction, tirée de la constitution organique du tubercule.

Supposons que l'on fasse, avec un instrument tranchant, dans une pomme de terre allongée une coupe transversale et une coupe longitudinale, pour les soumettre ensuite à l'expérience; on obtient les résultats suivants:

Coupe transversale. On introduit une des aiguilles galvanométriques préalablement chauffée au rouge pour la dépolariser, sous l'épiderme, et l'autre dans l'intérieur: il se manifeste un courant électrique dont la direction indique que l'aiguille placée sous l'épiderme prend un excès d'électricité positive, et l'autre un excès d'électricité contraire. En retirant la première et la rapprochant de l'autre, elle

reste toujours positive à l'égard de celle-ci. Il en est encore de même en opérant inversement, et rapprochant l'aiguille intérieure de celle qui se trouve sous l'épiderme.

Coupe longitudinale. On introduit d'abord l'une des aiguilles sous l'épiderme à l'un des bouts et l'autre au milieu du tubercule, puis successivement la première dans des parties de plus en plus rapprochées de la première : on trouve que l'aiguille extérieure est toujours positive à l'égard de l'autre, et d'autant moins que les deux aiguilles sont plus rapprochées du centre. Ces effets, qui sont les mêmes que ceux accusés par la coupe transversale, prouvent de nouveau que la différence dans l'organisation des diverses parties d'une pomme de terre a pour conséquence immédiate une différence dans la nature des liquides qui se trouvent dans chacune d'elles, laquelle peut être rendue sensible par des réactions chimiques dont il va être question ; mais, avant de les indiquer, je ferai remarquer que si l'on compare les effets électriques observés dans les tubercules avec ceux que présentent les tiges ligneuses, on voit qu'il n'y a plus inversion dans ces effets, comme dans ces dernières, et que la pomme de terre se comporte comme le système cortical d'une tige ligneuse. Voici maintenant les réactions observées :

On enlève à l'état de pulpe, successivement avec un couteau en argent ou une lame de verre, les diverses parties d'un tubercule, en allant de l'épiderme au centre, et on dépose sur une lame de verre en couche mince cette pulpe, de manière à placer toutes les portions à la suite les unes des autres, dans l'ordre où elles ont été enlevées, de telle sorte que la portion épidermique soit à une des extrémités, et la partie centrale à l'autre

Si l'on applique, sur cette pulpe étendue, les aiguilles galvano-métriques, on retrouve les effets électriques que les parties organiques dont elle provient avaient donnés; ces effets ne peuvent donc pas être attribués à l'organisation du tubercule, mais bien à des réactions chimiques dues à l'hétérogénéité des liquides qui humectent les divers tissus.

En laissant la pulpe étendue sur la lame de verre quelque temps au contact de l'air, une demi-heure ou une heure, on voit la couleur changer, mais inégalement, sur toutes les parties. La pulpe provenant de la portion épidermique devient gris verdâtre, et celle des parties centrales plus ou moins rougeâtre, suivant son éloignement de l'épiderme. Peu à peu les teintes se rembrunissent; la teinte de la première moins que celle de la seconde, qui finit par prendre une couleur noir foncé, tandis que la couleur de la pulpe extérieure conserve toujours une teinte gris foncé. L'air n'agit donc pas de la même manière sur les parties constituantes de la pomme de terre depuis la périphérie jusqu'au centre; donc ces parties n'ont pas une composition chimique identique.

Les recherches intéressantes de M. Frémy, sur la maturation des fruits et sur celle des racines, nous apprennent qu'il existe dans les tissus des végétaux une substance insoluble dans l'eau, à laquelle il a donné le nom de pectose, et qui éprouve divers changements sous l'influence des acides les plus faibles et de la chaleur. A l'entour des cellules, et peut-être est-ce le cas de celles de la pomme de terre, il existe une matière azotée promptement altérable au contact de l'air, et qui agit ensuite comme ferment à l'égard des substances contenues dans les cellules: il est à supposer que des

changements de ce genre s'opèrent lorsque la pulpe de la pomme de terre est exposée à l'air.

Voilà encore une nouvelle preuve que partout où il y a différence de composition, même excessivement faible, entre deux substances en contact et pouvant réagir l'une sur l'autre, il y a production d'effets électro-chimiques, lesquels, réciproquement, servent à caractériser la différence de composition.

Dans mes recherches électro-chimiques, je m'efforce constamment, dans la nature inorganique comme dans la nature organique, de mettre en évidence ce double principe, et d'en déduire des conséquences pouvant servir à éclairer quelques points des sciences physico-chimiques et de la physiologie animale ou végétale.

La pomme de terre n'est pas le seul tubercule qui présente les effets dont je viens de parler; tous les tubercules possèdent la même propriété, ainsi que les racines, et probablement tous les fruits; j'en citerai plusieurs exemples:

1° Helianthus tuberosus : effets électriques dans le même sens; le changement de couleur de la pulpe suit un ordre inverse, les parties extérieures se colorant plus que les parties intérieures.

2° Tathyrus tuberosus : mêmes effets électriques.

3° Le tropæolum tuberosum et l'ullucus tuberosus donnent des effets électriques inverses, et se comportent par conséquent comme le système ligneux d'une tige dicotylédonée.

4° La carotte : les effets mêmes électriques qu'avec la pomme de terre. On sait que la carotte, comme les racines, ne verdissent jamais sous l'action de l'air et de la lumière, comme les tiges et les feuilles, dont elles diffèrent encore sous plusieurs

autres rapports. Les racines sont dépourvues de moelle, mais on y trouve des rayons médullaires divergeant du centre à la circonférence. Le corps ligneux est plus mince que dans les tiges ; l'enveloppe cellulaire qui forme l'écorce a un grand développement. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que la carotte, sous le rapport de ses propriétés électriques, se comporte comme l'écorce des tiges dicotylédonées.

La partie la plus rapprochée de l'épiderme est celle dont la pulpe prend la teinte la plus foncée.

5° Les betteraves rouges et blanches se comportent comme les tubercules et les racines.

§ V.

Analyse des causes chimiques qui interviennent dans la production des effets électriques des végétaux.

Les expériences entreprises dans le but de découvrir les causes chimiques qui concourent à la production des effets électriques dans les diverses parties des végétaux, graines, racines, tiges, fleurs, feuilles et fruits, ont été entreprises sans esprit de système, sans idées préconçues sur tel ou tel mode d'explication, mais avec l'intention de trouver le véritable état des choses.

On a vu précédemment que lorsqu'une des aiguilles galvanométriques est introduite sous l'épiderme, et l'autre dans une partie centrale d'une pomme de terre, la première prend l'électricité positive, la seconde l'électricité négative. Le courant électrique résultant de ce dégagement fait dévier l'aiguille aimantée de 70 à 80 degrés, et souvent même au

delà. L'aiguille aimantée, comme je l'ai dit dans un premier mémoire, ne reste pas stationnaire, elle rétrograde peu à peu, et, dix minutes après, elle revient à peu près à sa position ordinaire d'équilibre.

De deux choses l'une : la cessation du courant est due à une polarisation des aiguilles, donnant lieu à un courant dirigé en sens inverse du premier, et détruisant par conséquent son action, ou bien à une cause qui disparaît quelque temps après l'introduction des aiguilles. Veut-on savoir si les aiguilles sont polarisées? il faut les retirer lorsque la déviation est presque nulle, et les plonger dans de l'eau distillée, pour savoir s'il n'y a pas un courant dirigé en sens inverse du premier; or rien de semblable n'a lieu, on n'observe seulement que des traces du courant primitif. Le courant s'est donc éteint de lui-même, indépendamment de la polarisation; en vertu de quelle cause? Nous allons voir s'il est possible de la trouver.

Les deux aiguilles étant introduites dans le tubercule, comme il a été dit précédemment, on les retire toutes deux en même temps, et immédiatement on les plonge dans de l'eau distillée, et il se produit aussitôt un courant électrique qui fait dévier l'aiguille aimantée de 30 ou 40 degrés, dans le même sens que le courant primitif. Cette expérience prouve que l'effet électrique est dû aux liquides qui mouillent les deux aiguilles, liquides qui ne doivent pas être de même nature, sans quoi l'effet ne serait pas produit. Mais la question n'est pas encore résolue; il faut savoir si ces liquides agissent les uns sur les autres ou sur le métal, et pourquoi le courant n'a qu'une durée assez courte. Cette non-persistance dans le courant ne peut provenir que du mélange rapide des

liquides au milieu desquels les aiguilles se trouvent, ou de la cessation des actions chimiques qui ont lieu au contact du platine et de ces liquides, et dont la nature est différente de celle de la réaction qui s'opère pendant le mélange de ces derniers. Poursuivons l'examen.

Les aiguilles étant introduites dans le tubercule, comme dans les expériences précédentes, on laisse le circuit ouvert pendant cinq minutes, après quoi on le ferme; l'aiguille est projetée de 80 à 90 degrés, et se fixe momentanément vers 60 degrés; peu à peu la déviation diminue, et, dix minutes après, elle est réduite à 4 degrés. On déplace alors légèrement en même temps les deux aiguilles, sans les retirer du tubercule, et sans produire surtout de nouvelles perforations des cellules, afin de ne pas amener sur les aiguilles de nouveaux liquides. On n'opère donc seulement qu'un changement dans le contact. L'aiguille aimantée est projetée aussitôt de 65 à 70 degrés, dans le même sens que primitivement. On recommence l'expérience en laissant le circuit fermé pendant plusieurs heures et même pendant vingt-quatre heures; on trouve encore un courant dirigé dans le même sens en dérangeant légèrement les aiguilles de platine : or, comme il n'y a pas de polarisation, on l'a prouvé précédemment, il paraîtrait donc qu'il s'opère au contact du platine et des liquides des réactions chimiques, causes des courants électriques, qui cessent au bout de peu de temps, et qui recommencent aussitôt que le frottement a enlevé la couche excessivement mince d'oxyde ou tout autre produit formé.

Les aiguilles étant en place, et l'aiguille aimantée ramenée presque à zéro, on déplace successivement chacune des aiguilles, d'abord celle qui se trouve sous l'épiderme, ensuite

l'autre. Dans le premier cas, l'aiguille déplacée devient négative, de positive qu'elle était au commencement de l'expérience; dans le second, l'aiguille qui était dans l'intérieur devient fortement négative, comme elle était d'abord. Ces résultats s'expliquent facilement dans deux hypothèses: 1° en admettant que le platine est inégalement attaqué par les liquides qui l'entourent: en effet, en dérangeant de place la première aiguille, on opère un léger frottement qui enlève les produits déposés sur sa surface; alors le métal est de nouveau attaqué, et il devient négatif, de même que tout métal lorsqu'il s'oxyde. Si l'on déplace la seconde, des effets semblables se produisent, et elle doit devenir négative, comme l'expérience le prouve. En chimie, je le sais, on n'admet pas l'oxydation du platine dans de telles circonstances; mais, en électro-chimie, nous avons tant d'exemples qui prouvent que ce métal donne lieu à des effets électriques qui ne peuvent s'expliquer que par son oxydation, alors qu'il n'en résulte aucun composé appréciable à la vue ou à l'aide de réactifs, que rien ne s'oppose à ce que les sucs des diverses parties des végétaux réagissent plus ou moins sur le platine. Quand on songe que la quantité d'électricité associée aux éléments des corps dans les combinaisons, et qui deviennent libres dans les décompositions, est si énorme qu'elle effraye l'imagination, on ne doit pas éprouver de répugnance à admettre qu'un dégagement d'électricité excessivement faible provient de réactions que les moyens ordinaires de la chimie ne sauraient constater.

2° La seconde explication est également admissible: dans mon Mémoire de novembre 1850 (*Annales de physique et de chimie*, t. XXXI), j'ai montré que lorsqu'une aiguille de platine introduite dans le parenchyme cortical d'une tige ligneuse

en était retirée, et restait exposée à l'air pendant quelques instants, encore recouverte de séve parenchymeuse, celle-ci éprouvait une telle modification de la part de l'oxygène ambiant, qu'en replaçant l'aiguille dans la position qu'elle occupait primitivement, il en résultait des effets électriques tels, que cette aiguille recouverte de séve altérée prenait l'électricité négative. Ce qui se passe dans cette circonstance peut s'appliquer au cas actuel, en admettant que la couche d'air adhérant au platine intervient, les effets électriques sont absolument les mêmes.

Les expériences suivantes sont de nature à éclairer sur les deux explications que je viens de donner. On prend une pomme de terre allongée, d'un diamètre de trois ou quatre centimètres, dont on enlève toute la périphérie à l'un des bouts, sur une longueur de deux centimètres, de manière à ne laisser que la partie centrale sur une épaisseur d'un centimètre. On plonge le bout ainsi préparé, verticalement, dans de l'eau distillée, de manière que celle-ci ne touche seulement que la partie centrale. On fait ensuite une coupe transversale à l'autre bout. Les choses étant ainsi disposées, on plonge une des aiguilles galvanométriques dans l'eau distillée, loin de la partie centrale dénudée, et l'autre à l'autre bout, soit dans la partie centrale, soit sous l'épiderme; dans les deux cas, l'aiguille en contact avec l'eau distillée prend l'électricité positive. Il n'y a plus d'incertitude alors sur l'explication de l'effet produit: cet effet résulte bien évidemment de la réaction du suc central sur l'eau distillée, réaction pendant laquelle celle-ci rend libre de l'électricité positive.

Au lieu d'enlever la périphérie jusqu'au centre, on se

borne à détacher l'épiderme, et on opère comme ci-dessus, c'est-à-dire que l'on plonge le bout privé de son épiderme dans l'eau : le résultat est semblable : ainsi, la séve qui se trouve près de l'épiderme et celle qui est dans le tissu intérieur se comportent de même à l'égard de l'eau distillée, quoique l'une et l'autre n'aient pas identiquement la même composition chimique.

On peut mettre encore en évidence ces deux effets de la manière suivante. Après avoir détaché l'épiderme, on enlève de la pulpe avec une lame de verre, sur une épaisseur de quelques millimètres; on la délaye dans l'eau, et on filtre. La solution, mise en contact avec l'eau, rend celle-ci positive. En préparant une autre solution avec la pulpe intérieure, on obtient un résultat semblable.

Enfin, si l'on remplit deux capsules, l'une de la solution provenant de la pulpe extérieure, l'autre de la solution préparée avec la pulpe intérieure, et qu'on les fasse communiquer avec une bande de papier, pour les faire agir l'une sur l'autre, et que l'on plonge dans chacune d'elles une des aiguilles galvanométriques, il se manifeste un courant électrique dont la direction annonce que, dans la réaction des deux liquides l'un sur l'autre, le premier rend libre de l'électricité positive : ce résultat met bien en évidence l'effet électrique produit dans la réaction, les unes sur les autres, des séves dont les tissus sont pénétrés.

Dans les expériences précédentes, le platine était en contact avec la séve : on pourrait donc craindre qu'il ne fût attaqué, ou du moins que la couche d'air qui adhère à sa surface n'intervînt dans la production des phénomènes. Mais il est facile de se mettre en garde contre ces deux genres d'ac-

tion, il suffit pour cela d'opérer comme il suit: On prend une pomme de terre longue, ayant la forme d'un arc, afin de pouvoir plonger les deux bouts dans deux capsules ; on enlève l'épiderme de l'un des bouts, et on détache toute la partie périphérique de l'autre, de manière à ne lui laisser que la partie centrale, sur une épaisseur d'un centimètre. Chaque bout est ensuite plongé dans une capsule remplie d'eau distillée, où se trouve une des aiguilles galvanométriques. A l'instant, où le circuit est fermé, il se manifeste un courant électrique dont la direction indique que l'eau, en contact avec le bout dont l'épiderme est enlevé, prend l'électricité positive. Or comme il en est encore de même, relativement à l'eau, lorsque celle-ci est en contact avec un des sucs de la pomme de terre, on est en droit d'en inférer que les effets observés dans le tubercule proviennent de réactions chimiques complexes, qu'il faut analyser avant de se prononcer sur les causes de leur production; c'est un motif également pour ne pas se hâter de se prononcer sur le rôle que l'électricité peut jouer dans les fonctions organiques.

Il s'opère des modifications incessantes, de l'extérieur à l'intérieur, à partir du bourgeon qui se nourrit aux dépens des sucs intérieurs ; d'où résulte un mouvement continuel de ces sucs, accompagné d'un changement dans leur composition. Pendant ce mouvement, la pomme de terre se vide, et finit par disparaître. Les phénomènes électriques précédemment décrits mettent bien en évidence cet état de choses, puisqu'ils démontrent, de la manière la plus évidente, la non-homogénéité des sucs, depuis l'épiderme jusqu'au centre du tubercule.

Il est à regretter que tous ces phénomènes ne puissent

être mesurés; mais il y a réellement impossibilité d'y parvenir. Essentiellement variables de leur nature, parce qu'ils sont modifiés à chaque instant par des agents extérieurs et d'autres causes que nous ne pouvons apprécier, leur existence seule peut être constatée; et c'est déjà beaucoup, car la physiologie parvient rarement à mesurer les effets qu'elle observe, tant ils sont fugitifs.

Quoi qu'il en soit, les faits consignés dans ce Mémoire conduisent aux conséquences suivantes :

1° Les effets électriques observés dans les tubercules et les racines, à l'aide d'aiguilles de platine, mettent en évidence l'hétérogénéité des sucs qui se trouvent dans les tissus depuis l'épiderme jusqu'au centre; hétérogénéité qui paraît être en rapport avec la constitution organique. Ces effets montrent encore que la pomme de terre, et la plupart des autres tubercules, dans le mode d'expérimentation adopté, se comporte comme le système cortical d'une tige ligneuse, c'est-à-dire que la partie sous l'épiderme est positive relativement à toutes les autres, et les parties contiguës par rapport aux parties centrales, et ainsi de suite jusqu'au centre, qui est éminemment négatif.

2° Quelques tubercules se comportent au contraire comme le système ligneux d'une tige dicotylédonée, c'est-à-dire que la partie centrale est positive par rapport aux parties environnantes jusqu'à l'épiderme.

3° Ces effets ont une durée assez courte, non pas peut-être à cause de la polarisation, mais en raison de réactions chimiques qui cessent peu de temps après l'introduction des aiguilles.

4° Les effets électriques contraires, obtenus en dérangeant

légèrement de place les aiguilles, sans les retirer du tubercule ni produire de nouvelles perforations, ne peuvent s'expliquer qu'en admettant que le platine soit attaqué pendant son contact avec les sucs, ou bien que ceux-ci éprouvent des modifications de la part de l'air transporté par les aiguilles.

5° Les différents sucs, dans leur contact avec l'eau, rendant celle-ci positive, et le suc épidermique moins que les autres, il s'ensuit qu'en plongeant les deux bouts d'une pomme de terre, dont l'un est privé de son épiderme et dont l'autre ne conserve plus que la partie centrale du tubercule, la partie périphérique ayant été enlevée, on constitue ainsi un véritable couple voltaïque, qui rend positive l'eau en contact avec le bout privé de son épiderme.

6° L'effet produit au contact de l'eau et des sucs explique pourquoi les végétaux de tous genres possèdent un excès d'électricité négative, la terre un excès d'électricité positive.

7° L'altération inégale des différents sucs est rendue sensible, non-seulement au moyen des effets électriques, mais encore en exposant à l'air les pulpes remplies de ces sucs.

8° Enfin, les effets électriques observés sont tellement complexes, qu'il faut bien se garder d'en tirer des conséquences sur le rôle que peut jouer l'électricité dans les fonctions organiques, et par suite dans les phénomènes de la vie.

On voit donc que dans mes recherches je considère l'électricité plutôt comme un effet servant à éclairer la physiologie, que comme une cause première des phénomènes organiques.

RAPPORT

SUR UN MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE

PAR M. L. PASTEUR,

RELATIF

AUX ACIDES ASPARTIQUE ET MALIQUE.

(*Commissaires :* MM. Thenard, Regnault, et Biot, *rapporteur.*)

Le travail dont nous allons rendre compte à l'Académie est essentiellement une étude de chimie moléculaire. C'est l'examen d'un cas d'isomérie, le plus étendu, le plus intime que l'on ait encore observé, et il est accompagné de particularités contrastantes d'un genre tout nouveau. Le phénomène de l'isomérie est, en lui-même, un de ceux qui peuvent le mieux nous éclairer sur le mécanisme des réactions chimiques, en nous donnant lieu de rechercher, par comparaison, les conditions moléculaires, qui peuvent les rendre si différentes dans des substances composées des mêmes ingrédients, réunis dans les mêmes proportions de poids. Mais ces abstractions, qui résument toute la science, ne peuvent s'extraire des effets observables qu'en suivant une série de

considérations physiques et mécaniques, dont le premier terme commence à leurs apparences les plus simples, et le dernier aboutit à leurs réalités les plus cachées; nous sommes donc obligés de reproduire ici les principaux anneaux de cette chaîne logique pour montrer ce que les faits étudiés par M. Pasteur y ajoutent d'éléments nouveaux. Si l'exposé rapide que nous allons en donner semblait, au premier abord, nous éloigner du but d'appréciation que nous devons atteindre, nous dirons, pour notre excuse, que nous avons inutilement cherché une autre voie par laquelle nous pussions y arriver, en ménageant, comme c'est notre devoir, l'attention de l'Académie, sans sacrifier la sévérité de raisonnement et de langage que le sujet nous commande.

Poser nettement les questions scientifiques, c'est le premier pas à faire pour les résoudre; nous appliquerons ce précepte à celle que nous allons traiter. Dans l'idée que l'on se fait généralement des phénomènes chimiques, et il faut bien les envisager spéculativement pour les coordonner en une science, on considère les substances entre lesquelles ils s'opèrent comme autant de systèmes corpusculaires de diverses natures dont les molécules constituantes sont plus ou moins complexes. Il y en a qui jusqu'ici sortent inaltérées de toutes les opérations qu'on leur fait subir; elles appartiennent aux substances que l'on appelle *simples*. D'autres, au contraire, et c'est le plus grand nombre, peuvent être subdivisées, par les procédés chimiques, en groupes moléculaires d'ordres moins complexes, que l'on réduit finalement à se résoudre en molécules appartenant aux substances simples. Ces molécules, chimiquement décomposables, constituent les substances que l'on appelle *composées*.

Dans tous ces systèmes, les corpuscules constituants sont individuellement imperceptibles à nos sens par leur petitesse. Toutefois, avec cette ténuité qui nous échappe, on leur attribue toutes les qualités de la matière tangible. Ainsi on les conçoit étendus, figurés, composés eux-mêmes de parties physiquement assemblés en nombre quelconque. Ce sont, en un mot, pour notre pensée, autant de petits corps distincts, doués, comme les plus grosses planètes, de la force attractive proportionnelle aux masses et réciproque au carré des distances, qui s'y manifeste par leur poids quand ils sont assemblés en grand nombre; peut-être aussi agissant les uns sur les autres, à distance, en vertu de forces plus rapidement décroissantes qu'ils exerceraient conjointement avec celle-là, et que nous en devons distinguer par leur mode d'action apparent, quoiqu'elles pussent n'être, en réalité, que des dérivées complexes de la même loi générale. Les corpuscules ainsi définis conservent toutes ces qualités individuelles dans les masses sensibles formées de leur assemblage. Mais, conformément aux notions que la physique générale nous donne sur les conditions d'existence de ces agrégats, on les y conçoit toujours maintenus hors du contact mutuel, soit par des forces répulsives qui émanent d'eux, soit par l'interposition de milieux sensiblement impondérables qui les empêcheraient de se joindre en leur résistant ou les repoussant.

Ces conditions d'état sont communes à toutes les substances sur lesquelles la chimie opère; elles sont l'expression mécanique de leur mode d'existence actuel, tel qu'il s'offre à nous. Mais l'organisme des êtres vivants donne naissance à beaucoup de composés dont les parties, chimiquement similaires, ont entre elles une corrélation intime et comme rai-

sonnée, qui est due à leur mode de génération physiologique. On les appelle des substances *organisées*. Les corpuscules chimiques qui les composent, étant considérés indépendamment de toute coordination relative, sont appelés des *matières organiques*, par allusion à leur origine naturelle, sans attribuer d'ailleurs à leurs éléments simples d'autres propriétés que celles qu'ils manifestent dans la généralité des combinaisons où ils entrent. La délicatesse des appareils qui confectionnent ces corpuscules invisibles pourrait-elle, dans certains cas, leur imprimer à eux-mêmes un caractère d'organisation intérieure? Nous l'ignorons. Jusqu'à présent, le pouvoir rotatoire moléculaire n'a été constaté que dans cette classe de substances élaborées par l'organisme vivant.

Sans connaître la nature des forces particulières qui émanent des corpuscules disjoints dont chaque substance se compose, l'expérience nous montre que celles qui déterminent principalement les effets chimiques exercent des actions dont l'intensité décroît très-rapidement quand la distance augmente; car toutes les variétés de ces effets se produisent entre des limites d'éloignement inappréciables pour nous. Ils consistent en ce que les substances dont les molécules s'entre-mêlent et s'approchent mutuellement, dans ces limites, s'assemblent occasionnellement ou se séparent en systèmes corpusculaires différents des primitifs. Ces actes mécaniques constituent ce que l'on appelle les combinaisons et les décompositions chimiques. On n'en aurait vraisemblablement qu'une idée imparfaite, en concevant deux nébuleuses célestes qui se pénétreraient mutuellement.

Malgré l'excessive complication que leur assigne cette comparaison même, on devra, au moins par la pensée, distin-

guer dans ces réactions deux ordres de phénomènes, qui diffèrent entre eux par les conditions mécaniques de leur accomplissement. Les premiers s'opéreront quand les distances mutuelles des corpuscules qui réagissent les uns sur les autres se trouveront si grandes, comparativement à leurs dimensions propres, que tous les éléments de masse de chaque corpuscule, qui sont de nature pareille, y exercent des actions d'intensité sensiblement égales, quelle que soit leur situation relative dans son intérieur. Les autres phénomènes commenceront à s'opérer, quand les distances mutuelles des corpuscules mis en présence seront devenues assez petites, pour que les situations relatives de leur éléments de masse produisent des inégalités sensibles dans les intensités absolues de leurs actions individuelles. La première classe d'effets dépendra seulement de la nature propre et de la masse totale des divers ingrédients contenus dans les corpuscules de chaque substance, comme aussi des propriétés spéciales que la nature peut avoir attachées à chacun d'eux pris dans son ensemble. Les derniers dépendront en outre de la place que chaque ingrédient y occupe, de leur arrangement relatif, et de la configuration du corpuscule entier.

Ces deux ordres d'effets des forces attractives se réalisent avec une entière évidence dans les mouvements des corps qui composent notre système planétaire, et ils peuvent y être aisément distingués. Les mouvements généraux de circulation que les planètes exécutent dans leurs orbites, et les dérangements occasionnels qu'elles y éprouvent, s'opèrent sans différence appréciable, comme si leurs masses étaient individuellement concentrées en un point mathématique coïncidant avec leur centre de gravité. Voilà le premier ordre de

phénomènes. Mais les situations relatives des éléments de masse qui composent le corps de chaque planète ont une influence sensible et déterminante dans les oscillations des fluides qui les recouvrent, et dans les mouvements divers que chacune éprouve autour de son centre de gravité, indépendamment de sa rotation constante sur elle-même. Voilà le second ordre de phénomènes. Au point de vue mathématique, l'un et l'autre doivent s'opérer, avec des caractères analogues, dans tous les systèmes de corps libres doués d'actions réciproques qui s'exercent à distance; mais les effets qui leur appartiennent peuvent avoir des proportions toutes différentes de celles que nous leur voyons dans notre système planétaire. Leurs phases d'accomplissement simultané peuvent devenir tellement soudaines et mêlées ensemble, que l'observation, tout en sachant qu'ils existent, se trouve inhabile à les discerner.

C'est là justement ce qui arrive dans les réactions chimiques; et l'on conçoit trop bien qu'il en doit être ainsi quand on compare les conditions mécaniques des deux problèmes. Les corps permanents de notre système planétaire ont tous des formes presque sphériques. Les intervalles qui les séparent restent toujours très-grands, comparativement à leurs dimensions propres. A ces distances, l'attraction proportionnelle aux masses et réciproque au carré des distances est l'unique force qui ait une influence appréciable sur leurs mouvements. Ils se meuvent dans un espace sensiblement dépourvu de résistance, et leurs masses s'y maintiennent constantes; ou, du moins, depuis des siècles qu'on les observe, il ne s'y est opéré aucun changement que l'on pût apprécier. Enfin ils sont en petit nombre et leurs masses sont

toutes très-petites comparativement à celle du corps principal autour duquel ils circulent. Cette réunion de circonstances donne au problème céleste toute la simplicité que puisse comporter sa nature.

Dans les phénomènes chimiques, au contraire, les conditions mécaniques des mouvements, et leurs phases mêmes, nous sont cachées. Nous ignorons la forme et la constitution intime des corpuscules qui réagissent les uns sur les autres. Eux-mêmes, ainsi que les intervalles qui les séparent, échappent à nos sens; de sorte que nous ne pouvons connaître le rapport de leurs dimensions à leurs distances mutuelles, ni dans quelles proportions ces dernières varient. Les forces propres que chaque corpuscule exerce entre ces limites invisibles d'écart nous sont inconnues. Le seul caractère que nous puissions y attacher, c'est de décroître avec tant de rapidité quand la distance augmente, qu'elles deviennent inefficaces à toute distance sensible pour nous. De plus, elles ne déterminent pas seules les phénomènes, ou du moins leur influence n'y est pas absolue; car nous voyons sans cesse leurs effets modifiés par l'intervention de principes impondérables, que nous employons comme agents, sans savoir en quoi ils consistent, ni comment ils concourent aux résultats. Enfin, pour surcroît de complication, les actions ainsi exercées sont tellement puissantes, que les masses propres des corpuscules en éprouvent des changements convulsifs, qui les résolvent en groupes moins complexes, ou les font s'agréger en groupes nouveaux. Ces convulsions nous représentent, avec des proportions incomparablement agrandies, ce qui arriverait aux fluides qui recouvrent notre sphéroïde terrestre, si les astres qui tour à tour les soulèvent et

les abandonnent, s'approchaient assez de son noyau solide pour les soustraire totalement ou en partie à la prépondérance de son action.

Dans ce dénûment de données immédiates pour attaquer un problème si complexe, la chimie moderne, et c'est là sa gloire, n'est pas demeurée une pure science de faits. A mesure que ses opérations lui en ont fait découvrir un plus grand nombre, elle s'est d'abord efforcée de les rattacher entre eux, d'après leurs rapports les plus apparents. Ce travail de coordination a fait apercevoir des lois expérimentales qui, dans la sphère d'application que chacune embrasse, font prévoir presque infailliblement tous les résultats analogues qui doivent s'y produire, sinon jusque dans leurs détails, du moins dans les circonstances générales de leur accomplissement. De là elle a tiré des inductions qui, dans beaucoup de cas, montrent avec une grande vraisemblance quel mode de décomposition, de recomposition, ou de déplacement mutuel, a dû mécaniquement s'opérer dans les substances mises en présence, et quels systèmes de groupes corpusculaires ont été définitivement désunis ou formés dans leur réaction. Reportant alors, par la pensée, les actions de ces groupes aux corpuscules invisibles qui les composent, elle a pu légitimement, sans hypothèse, caractériser ceux-ci individuellement, dans chaque substance, par le triple concours de leurs propriétés observables, avec la nature et la quotité relative des ingrédients pondérables qui les constituent.

La voie de progrès par laquelle la chimie est arrivée jusqu'à ces abstractions, qui semblaient devoir lui être inaccessibles, présente deux sections, nous pourrions dire deux étapes

distinctes, celle de la coordination, celle de la spéculation. Dans la première, la chimie ne s'appuie que sur elle-même, et n'étend pas encore ses vues au delà de ses résultats immédiats. Elle perfectionne ses analyses, découvre la loi des proportions multiples, crée le calcul des équivalents. Ce calcul a été pour elle le principe de toute généralisation. Car, d'abord, définissant les résultats des analyses, non plus d'après leurs détails numériques, qui les laissaient isolés, mais par les masses relatives des divers ingrédients simples qui constituent chaque substance, il a rendu manifeste une des principales conditions mécaniques de leur existence individuelle, que l'on a pu exprimer généralement par une notation littérale d'une extrême simplicité. Alors, comme la loi des proportions multiples était naturellement réalisée dans ces expressions, toutes les substances analysées se sont trouvées représentées symboliquement par l'association de deux caractères : l'un spécifiant la nature propre de chaque ingrédient, l'autre désignant le multiple résultant de son unité conventionnelle qui entre dans chaque substance considérée.

Ces deux caractères résumaient toutes les données que l'analyse immédiate peut fournir. Mais, d'après l'exposé que nous avons fait du problème chimique, leur réunion devait être insuffisante pour établir une qualification complète; car ils ne définissent nullement les rapports de masse que peuvent avoir entre eux les corpuscules constituants des substances diverses. Ils n'expriment rien qui soit relatif aux configurations propres de ces corpuscules, non plus qu'à la distribution intérieure des divers ingrédients qui les composent. Or, ce sont là autant de particularités déterminantes des actions exercées par eux. Aussi a-t-on rencontré beaucoup

de substances, qui, étant composées des mêmes ingrédients simples, unis dans les mêmes proportions de poids, possèdent des propriétés physiques et chimiques très-différentes. On les a nommées *isomères*. Il a donc fallu dès lors chercher, hors de l'analyse immédiate, des caractères généraux d'identité ou de dissemblance qui pussent être annexés à la formule symbolique comme complément de qualification, dans ces cas-là comme dans tous les autres.

Ce problème se résout par une analogie très-naturelle, lorsque les substances considérées, étant placées dans des circonstances pareilles, forment avec d'autres substances des combinaisons similaires, dont les produits constants et nettement définis ne diffèrent dans leur composition que par les quantités relatives des masses étrangères qui se sont respectivement associées à un même poids des substances isomères que l'on compare. On proportionne alors les équivalents de poids, conséquemment les masses propres des corpuscules, à ces quantités relatives; ce qui donne le facteur commun par lequel il faut multiplier leurs formules symboliques pour les astreindre à cette proportion (1). C'est ainsi, par exemple, que l'on caractérise par un facteur distinct les quatre combinaisons isomères du cyanogène avec l'oxygène, que l'on appelle l'*acide cyanique*, l'*acide cyanurique*, la *cyamélide*,

(1) Pour deux substances de composition différente, les masses des corpuscules chimiques sont entre elles comme les nombres qui expriment les équivalents de poids, respectivement multipliés par deux facteurs entiers dont les valeurs sont inconnues. Quand les substances comparées sont isomères, ces facteurs sont égaux, ou multiples simples d'un même nombre; et les masses des corpuscules sont proportionnelles aux équivalents adoptés.

substance indifférente, et l'*acide fulminique*. La dissemblance de notation, ainsi appliquée à ces quatre corps, est évidemment inattaquable quand on l'emploie comme symbole des faits observés. Mais son interprétation physique implique une induction qui est seulement vraisemblable: c'est que, dans ces expériences, l'inégale composition des produits pris pour épreuve doive être uniquement attribuée, et proportionnée, aux masses relatives des corpuscules isomères dont les ingrédients s'y trouvent combinés. Aussi, en de tels cas, la chimie se prévaut-elle de toutes les analogies qui peuvent confirmer la proportionnalité qu'elle admet.

L'étude des substances organiques, si agrandie de nos jours, présente un grand nombre de faits d'isomérie plus difficiles à définir que celui-là, même symboliquement, parce que les réactions qui s'y opérent, dénaturant presque toujours la substance que l'on veut éprouver, ne la caractérisent alors qu'indirectement, par les produits qui résultent de sa décomposition, et pour ainsi dire après qu'elle n'existe plus; ce qui tend à éteindre les caractères primitifs de disparité qui résoudraient les isoméries. Pour sortir de ces ambiguïtés, la chimie a cherché, a trouvé, dans les sciences qui la touchaient, des épreuves auxiliaires dont l'application est exempte de toute opération destructive. Elle a reçu de la physique la loi des volumes, puis l'évaluation de la densité des vapeurs des corps, tant vaporisables que non vaporisables, et la mesure de chaleurs spécifiques, qui lui ont fourni, pour caractériser les diverses substances, de nouveaux ordres d'équivalents, à joindre aux équivalents de poids. La cristallographie lui a donné les conditions de l'isomorphisme;

et c'est assurément une chose curieuse autant qu'instructive, que de voir combien une science, qui s'occupe seulement des formes, a pu rendre de services à celle qui s'occupe exclusivement de phénomènes moléculaires. Mais la séparation que les convenances de notre esprit nous font établir entre ces études, n'est qu'artificielle, et leur connexité est réellement très-profonde. Le mot *isomorphisme,* tel que les chimistes l'appliquent, exprime une triple analogie de propriétés, que présentent, non pas toujours, mais très-fréquemment, les substances qui ont des formules chimiques semblables, c'est-à-dire dont l'unique distinction consiste dans la nature des ingrédients, simples ou complexes, que désignent leurs symboles littéraux. Parmi ces substances à formules semblables, un grand nombre, lorsqu'elles cristallisent isolément, s'agrégent, par leur propre action, en solides géométriques, dont les formes sont identiques entre elles ou peu différentes. Elles cristallisent aussi conjointement, par leurs actions réunies quand on les a dissoutes ensemble, suivant toutes sortes de proportions; et alors, si l'opération est bien ménagée, les cristaux qu'elles donnent, ayant une structure continue, et une composition homogène dans toute leur masse, offrent encore des formes semblables entre elles et aux précédentes, sauf quelques faibles inégalités dans leurs angles; comme si les corpuscules de nature diverse qui constituent ces mélanges, quand ils s'agrégent en groupes cristallins identiques entre eux et de composition hétérogène, étaient amenés par leurs réactions mutuelles à y prendre des positions relatives toujours peu différentes de celles qu'ils auraient eues dans leurs groupements isolés. Il n'est pas difficile de concevoir comment des analogies, si prochainement dépendantes des

forces moléculaires, ont pu être utiles à la chimie. Elles lui ont donné d'abord le moyen d'expliquer et de ramener à la grande loi des combinaisons définies par multiples simples, une foule de produits naturels ou artificiels, dont la composition complexe et inconstante semblait y faire une grave exception. En outre, les corps composés devant, d'après ce principe, être rapprochés ou éloignés analogiquement les uns des autres, selon qu'ils se montrent isomorphes ou non isomorphes entre eux, on a tiré de là des inductions très-puissantes, pour distinguer, par comparaison, ceux qui doivent être rapportés à un même ordre, ou à différents ordres, de combinaisons atomiques; ce qui a fourni à la théorie des points d'appui nouveaux, et des conditions nouvelles de coordination. Enfin, comme cela arrive toujours dans les alliances des sciences, le principe de l'isomorphisme n'a pas seulement profité à la chimie; la minéralogie s'en est aussi éclairée : car elle a pu alors concevoir et définir par des formules précises les types abstraits de beaucoup d'espèces minérales que la nature ne présente presque jamais pures, parce qu'elles se trouvent habituellement mêlées à des substances isomorphes de leurs éléments principaux, lesquelles ont pu, ont dû même en général, être présentes avec eux en proportions plus ou moins abondantes, quand la combinaison s'est formée. C'est ainsi que les géomètres ont une notion parfaite du cercle, quoique la nature ni l'art ne leur aient jamais présenté de cercle parfait.

A mesure que la chimie s'avancera dans l'étude intime des corps, et c'est là qu'est son avenir, elle ne pourra que gagner davantage au contact des sciences qui les explorent sous des points de vue et par des procédés différents des siens. Deux

surtout, la cristallographie et l'optique, semblent devoir lui être désormais des auxiliaires, non pas seulement utiles, mais indispensables, pour éprouver et légitimer les théories que ses recherches lui suggèrent. La première, il est vrai, ne lui fournira pas de caractères qui soient immédiatement applicables aux corpuscules entre lesquels s'exercent les actions chimiques. Selon toute apparence, les petits solides similaires dont l'agrégation compose chaque cristal de dimension sensible, sont des assemblages nombreux de ces corpuscules, que leurs attractions réciproques ont déterminés à se grouper entre eux suivant un certain mode d'arrangement relatif, dans les circonstances physiques où ils se trouvaient placés. La forme cristalline qu'on observe dans les masses, doit donc être un résultat complexe de ces attractions combinées avec les circonstances qui les modifient. Ainsi, en faisant varier ces circonstances, et suivant avec attention les particularités qui s'opèrent dans l'ensemble et les détails de la forme, sous leurs influences diverses, on devra y trouver des indices qui auront une connexion plus ou moins prochaine avec les forces attractives exercées par les corpuscules chimiques dont l'assemblage constitue l'embryon cristallin. Ces études générales pourront être considérablement facilitées et assurées par l'observation du pouvoir rotatoire moléculaire, qui, dans les cas nombreux où il existe, nous découvre des propriétés spécifiques inhérentes aux corpuscules chimiques eux-mêmes; non pas à la suite d'épreuves qui auraient pu les modifier, mais par la seule inspection d'effets sensibles qu'ils produisent sur la lumière polarisée, dans l'état actuel où on les observe. Jusqu'à présent, ce pouvoir est, après la pesanteur, le seul caractère observable que l'on puisse leur appli-

quer individuellement. Il y a donc là un puissant motif pour s'attacher d'abord, et par préférence, à l'étude des combinaisons où sa présence peut servir de guide. Or, ce sont à la fois les plus diversifiées, et les plus embarrassantes à interpréter sûrement d'après les seules indications chimiques, à cause de leur mobilité, jointe à la faiblesse souvent indécise de leurs réactions.

La série de recherches si neuves et si fécondes, que M. Pasteur poursuit depuis quatre ans avec un succès digne de sa persévérance, confirme toutes les considérations que nous venons d'exposer. Ces recherches ont été faites avec le triple concours de la cristallographie, de la chimie et de l'optique moléculaire. Là se trouve le principe de la réussite, et c'en était aussi la condition. En effet, supprimez un des termes de cette alliance, n'importe lequel; les deux autres, séparés ou réunis, n'auraient pu fournir à l'esprit le plus sagace que des résultats isolés, disjoints, dont la connexion, qui fait aujourd'hui leur principal mérite, serait encore ignorée, et qui n'auraient, chacun en particulier, que la valeur d'un fait de détail ajouté à tant d'autres. Mais, par l'heureuse union de toutes les épreuves expérimentales au moyen desquelles le champ d'investigation où était entré M. Pasteur pouvait être exploré, l'ensemble des phénomènes qu'il étudiait s'est découvert à lui. Non-seulement l'acide racémique, jusque-là supposé un être simple, a été matériellement séparé en deux autres moléculairement distincts, doués de pouvoirs rotatoires égaux et contraires; mais, en outre, les caractères cristallographiques par lesquels ces composants se distinguent du système neutre que leur combinaison forme ont été recherchés, suivis, constatés, dans ces corps mêmes, ainsi que

dans tous leurs sels cristallisables. Ces caractères ont été ensuite retrouvés dans beaucoup d'autres produits organiques, doués ou dépourvus de pouvoir rotatoire; ils sont devenus des indices, non pas encore généraux, mais très-habituels de ces deux états. On a vu ainsi, pour la première fois, se manifester des relations observables entre les qualités propres aux molécules imperceptibles qui composent les corps, et la configuration des masses sensibles qui résultent de leur agrégation en cristaux.

Le nouveau travail que M. Pasteur vient de vous soumettre, et dont nous allons vous rendre compte, est exécuté avec le même concours de connaissances et d'épreuves expérimentales que les précédents. Seulement, cette fois, une occasion qu'il n'avait pas prévue lui en a fourni le sujet et les premiers matériaux. De sorte que l'on pourrait dire qu'ils lui ont été donnés par le hasard, si l'on devait appeler hasard la poursuite d'un fait récemment annoncé comme un résultat isolé dans la science, dont un esprit préparé saisit l'importance en le rapportant à ses études antérieures, et développe les conséquences générales. Les circonstances qui ont amené ce développement dans le cas actuel méritent qu'on les rappelle, car elles confirment pleinement la thèse que nous avons voulu établir au commencement de ce rapport.

L'année dernière, M. Pasteur avait porté ses recherches sur l'asparagine, l'acide aspartique et l'acide malique. Ces deux acides se dérivent théoriquement et pratiquement de l'asparagine, en lui enlevant un ou deux équivalents d'ammoniaque. C'était pour cela précisément qu'il avait choisi ces trois corps comme sujet d'étude. La molécule de l'asparagine pos-

sède le pouvoir rotatoire. Il voulait savoir si ce pouvoir se conserve après la soustraction progressive des éléments de l'ammoniaque, et, dans ce cas, quelles modifications il éprouve. L'expérience lui montra qu'il persiste, et qu'il cesse seulement d'exister quand on passe de l'acide malique aux acides pyrogénés, appelés *maléique* et *paramaléique,* dont le dernier a été nommé aussi *fumarique*, parce qu'on le trouve tout formé dans la fumeterre. Ce court résumé suffit pour notre but. Pendant que M. Pasteur vous présentait ce travail, M. Dessaignes de Vendôme annonçait à l'Académie qu'il était parvenu à former artificiellement l'acide aspartique, en traitant le fumarate acide d'ammoniaque par des procédés qu'il indiquait (1). Cet énoncé présenta tout de suite à M. Pasteur une alternative dont la discussion expérimentale ne pouvait manquer de conduire à une découverte importante : ou l'acide aspartique, dérivé du fumarate, possédait, comme l'acide naturel, le pouvoir rotatoire, et alors il offrirait le premier

(1) M. Dessaignes avait d'abord obtenu son acide aspartique artificiel en opérant sur le bimalate d'ammoniaque. Il l'annonça ainsi dans une note qui fut présentée à l'Académie dans sa séance du 18 mars 1850, et qui est insérée aux *Comptes rendus*, tome XXX, page 324. Mais, dans une note postérieure, présentée aussi à l'Académie le 16 septembre de la même année, et insérée au tome XXXI des *Comptes rendus*, page 432, M. Dessaignes ajouta qu'il avait reproduit ce même acide aspartique artificiel en le dérivant du maléate et du fumarate d'ammoniaque par les mêmes procédés. Cette seconde annonce frappa M. Pasteur, parce que les deux sels qui y sont désignés comme générateurs ne possèdent pas le pouvoir rotatoire. Il a d'ailleurs constaté à plusieurs reprises que le second mode de dérivation, indiqué par M. Dessaignes, n'est pas moins exact que le premier, et conduit effectivement au même résultat.

exemple d'un corps actif, qui aurait été dérivé artificiellement d'un corps inactif; ou l'acide aspartique artificiel était inactif, et alors, malgré l'identité de la composition chimique, il différerait moléculairement du naturel. C'est ce dernier cas qui a lieu. M. Pasteur le constata immédiatement sur des quantités minimes de l'acide artificiel que M. Dessaignes avait eu l'obligeance de partager avec lui, après qu'il l'eut informé de l'intérêt inattendu qui s'y attachait. Il reconnut également, sur quelques-uns de ses petits cristaux, des dissemblances de forme avec ceux de l'acide naturel. La concordance de ces deux caractères attestait la spécialité du nouveau produit; et le chimiste ingénieux qui l'avait formé doublait ses droits à la reconnaissance de la science, en se montrant si généreux à le communiquer, pour qu'on l'étudiât sous un point de vue qui était hors de ses études propres. Mais ces premiers aperçus ne faisaient qu'indiquer un sujet fécond de recherches comparatives, qu'il fallait suivre dans tous leurs détails avec une industrieuse patience. M. Pasteur y a consacré une année, et les résultats qu'il a obtenus sont rassemblés dans le mémoire qu'il vient de vous soumettre; nous ne pouvons que les résumer brièvement.

Il a soumis les deux acides aspartiques, l'actif et l'inactif, à toutes les épreuves physiques et chimiques dans lesquelles l'identité ou la dissemblance de leur constitution moléculaire pouvait se manifester. Les considérant d'abord en eux-mêmes, à l'état libre, il a déterminé comparativement leur composition élémentaire, leurs formes cristallines propres, leur densité, leur solubilité dans les mêmes dissolvants. Il les a ensuite combinés avec des bases et des acides de nature pareille, et il a déterminé la composition de leurs sels respectifs,

qu'il a trouvée constamment identique, par couples, avec des particularités de formes dissemblables, qu'il a soigneusement fixées. Enfin, il les a suivis dans leurs dérivés chimiques; et, en leur appliquant des procédés de modification pareils, il en a déduit deux acides maliques, l'un doué, l'autre dépourvu, de pouvoir rotatoire moléculaire, comme les corps qui leur avaient donné naissance. Il a alors soumis ces deux produits aux mêmes séries d'épreuves qu'il avait fait subir à leurs générateurs; c'est-à-dire qu'il a pareillement déterminé leurs caractères cristallographiques, physiques et chimiques, tant à l'état libre que combinés. De sorte que le problème inattendu qui s'était offert à lui a été ainsi étudié dans toutes ses parties, sur tous les matériaux qu'il pouvait fournir, et par tous les procédés d'observation, ainsi que d'expérience, qu'on pouvait leur appliquer.

De là sont résultés trois ordres de faits généraux, appartenant aux trois points de vue sous lesquels il l'avait envisagé. Nous les rassemblerons d'après lui, en signalant, pour chacun d'eux, le genre d'épreuves qui l'a mis en évidence, et les conséquences qui s'en déduisent.

1° Étude optique. Le pouvoir rotatoire moléculaire que possède l'acide aspartique naturel se communique à tous ses sels, à l'acide malique qu'on en dérive, et à tous les sels de ce dernier. Il disparaît dans les acides pyrogénés ultérieurs.

Ce pouvoir est nul dans l'acide aspartique artificiel, dans tous les sels qu'on lui fait former, dans l'acide malique qu'on en extrait, et dans tous les sels de ce dernier acide. Il n'existe pas non plus dans les acides pyrogénés ultérieurs qu'on en déduit.

Pour abréger, nous désignerons ces deux classes de corps par les dénominations de *série active*, et de *série inactive*. La possession ou la privation du pouvoir rotatoire moléculaire, qui les distingue, atteste que les termes correspondants des deux séries, sels ou acides, ont leurs molécules chimiques constituées différemment, puisque les unes produisent individuellement, sur la lumière polarisée, des effets observables que les autres ne produisent pas.

2° Étude cristallographique. Les corps, correspondants de la série active et de la série inactive étant dissous dans les mêmes milieux, et placés dans des circonstances pareilles, donnent généralement des cristaux de formes dissemblables, quelquefois peu différentes, quelquefois incompatibles. Les cas d'incompatibilité pourraient sans doute, par supposition, être attribués à des accidents de dimorphisme ; mais leur persistance à se produire entre certains termes correspondants des deux séries, quand toutes les circonstances sont pareilles, jointe à la constance des différences que cette même identité de circonstances amène dans les autres cas, suffisent, indépendamment de toute interprétation, pour montrer que les molécules composantes des corps correspondants que l'on compare doivent être constituées différemment dans les deux séries, ce qui est conforme à la proposition que la dissemblance de leurs propriétés optiques avait déjà établie.

3° Étude chimique. La composition élémentaire des corps correspondants est identique dans les deux séries ; leurs molécules sont formées des mêmes principes pondérables, unis dans les mêmes proportions atomiques. Toute opération qui, appliquée à l'un d'eux, le fond, le dissout, le décompose, ou

le détermine à se combiner avec d'autres substances, produit sur son correspondant des effets semblables, et donne des produits dont la composition élementaire est identique. Mais, en supposant toujours l'opération effectuée comparativement, sous des conditions et dans des circonstances pareilles, on remarque généralement des dissemblances dans les détails de sa marche et de ses effets. Ce seront, par exemple, des différences souvent légères, constantes toutefois, et appréciables, dans la fusibilité, la solubilité, ou le temps nécessaire pour que certaines transformations s'accomplissent; comme s'il y avait, entre les molécules des corps que l'on compare, une aptitude relative, plus grande ou moindre, à se mettre simultanément dans tel ou tel état. Ainsi, quand on place ensemble, dans un air humide, des cristaux d'acide malique actif et d'acide malique inactif, qui sont complétement isomères, les inactifs absorbent, en deux ou trois heures, la très-petite quantité d'eau qu'ils peuvent prendre, après quoi leur poids ne change plus. Les cristaux actifs, au contraire, absorbent l'eau lentement, progressivement, jusqu'à ce qu'ils se convertissent d'eux-mêmes en un liquide visqueux. Les chlorhydrates d'acide aspartique, actif et inactif, présentent le même genre de dissemblance, encore plus marqué. Les malates de plomb actifs et inactifs, quand ils se précipitent de leurs dissolutions respectives, sont amorphes, et, après un certain temps, ils se disposent l'un et l'autre en cristaux aiguillés. Mais, dans des circonstances en tout pareilles, ce temps, pour le malate actif, n'est souvent que de quelques heures; et pour le malate inactif, il est souvent de plusieurs jours. Tous les produits correspondants des deux séries se montrent ainsi dissemblables

dans ce que l'on pourrait appeler leurs dispositions individuelles. Des disparités de cet ordre sont comptées pour peu de chose dans la pratique habituelle des opérations chimiques, et peut-être a-t-on souvent raison de les négliger, comme pouvant dépendre d'accidents physiques étrangers à la constitution moléculaire, ou comme trop minimes pour devoir lui être appliquées à titre de caractères essentiels; mais, dans les deux séries de corps actifs et inactifs que M. Pasteur a étudiées, ces faibles inégalités prennent une tout autre importance. Car elles y deviennent des signes sensibles, et des conséquences naturelles, de la dissemblance que les épreuves optiques et cristallographiques avaient déjà fait reconnaître, dans la constitution moléculaire des corps qui se correspondent dans ces deux séries.

M. Pasteur fait remarquer avec raison qu'il se présente là un exemple d'isomérie aussi intime, et en même temps plus suivi, plus étendu que tous ceux qui ont été jusqu'ici observés en chimie, où l'on en connaît un si grand nombre. La constante identité des effets que les mêmes réactions produisent sur les termes correspondants de ces deux séries de corps, lui fournit de puissants motifs pour présumer que, si l'on réussissait à remonter de l'acide aspartique actif à l'asparagine active, comme on descend de celle-ci à l'acide, un procédé pareil appliqué à l'acide aspartique inactif donnerait une asparagine inactive, isomère aussi à la naturelle. La même raison d'analogie, fortifiée par d'autres exemples déjà connus, lui paraît donner lieu de croire que beaucoup de substances organiques, naturellement douées de pouvoir rotatoire, pourraient bien avoir également leurs isomères inactifs, que la chimie devrait chercher à former. Comme

aussi, par inverse, un produit organique obtenu artificiellement ne peut plus désormais être identifié avec la substance naturelle que sa composition et même ses réactions représentent, si l'on n'y a constaté l'identité, ou au moins l'équivalence des formes cristallines, et surtout la présence du pouvoir rotatoire moléculaire, quand la substance que l'on a voulu reproduire le possède naturellement (1).

Considérons un moment ces mêmes faits d'isomérie, au point de vue purement chimique, en faisant abstraction de toutes les données que la cristallographie et l'optique ont fournies pour les résoudre. Supposons que les deux acides aspartiques, maliques, et leurs sels, aient été obtenus occasionnellement, sans avoir la connaissance des caractères moléculaires qui les distinguent. On y verra deux séries de corps dont les couples correspondants se montreront identiques entre eux, par leur composition, leurs réactions, leurs expressions atomiques, et les produits qu'on en dérive. Ainsi, d'après les règles, nous devrions plutôt dire, d'après les habitudes pratiques adoptées jusqu'à présent par les chimistes, on sera inévitablement conduit à les confondre en une seule série de corps. C'est effectivement ce qui est arrivé, dans

(1) Le pouvoir rotatoire moléculaire fournit un indice puissant, mais non pas assuré, d'identité, quand on le trouve le même pour le sens, l'intensité absolue, et le mode de dispersion à doses égales, dans des dissolvants pareils, pris à une même température. Le manque d'une de ces condition est une preuve indubitable de dissemblance. L'identification des formes cristallines peut quelquefois être rendue incertaine par les accidents du dimorphisme. C'est ce cas d'ambiguïté possible, attaché aux caractères cristallographiques, que nous avons voulu indiquer dans notre rédaction.

l'origine, quand on eut découvert l'acide aspartique artificiel; et il ne pouvait en être autrement. Toutefois, en y regardant de plus près, on apercevra des différences, légères à la vérité, mais fixes et appréciables, dans la facilité avec laquelle les diverses transformations de ces corps s'accomplissent, dans les temps qu'elles mettent à s'opérer, dans les températures et les quantités des mêmes dissolvants qui sont nécessaires pour les produire pareilles. Or ces particularités, que d'ordinaire on néglige, se trouvent ici être intimement liées à des dissemblances moléculaires que leur existence aurait suffi pour accuser. Cela nous apprend donc qu'elles sont en elles-mêmes beaucoup plus importantes que l'on n'avait eu jusqu'ici occasion de le croire, et qu'il faut leur accorder en général beaucoup plus d'attention que l'on n'avait coutume de le faire. Il arrive ici à la chimie ce qui est arrivé à l'astronomie. Au temps de Ptolémée, des différences d'observation qui ne montaient qu'à trois ou quatre minutes étaient négligées, et l'on confondait leurs résultats. Tycho fit pénétrer les instruments dans ces amplitudes d'appréciation, et il y distingua des inégalités nettement définies. Bradley resserra ces limites jusqu'aux secondes de degré; et, dans ces secondes, il trouva deux des plus importants phénomènes que l'astronomie ait découverts : la nutation de l'axe terrestre et l'aberration de la lumière. De même, aujourd'hui que la chimie est parvenue à connaître, à diriger, à caractériser comparativement les résultantes d'action exercées par les diverses substances prises en masses sensibles, la recherche des propriétés spécifiques attachées aux corpuscules imperceptibles qui les composent est son plus pressant besoin, et lui offre l'espoir des découvertes les

plus profondes. Cette voie est, par exemple, la seule où, en s'aidant des pouvoirs rotatoires, elle puisse trouver des données sûres pour répartir les formules symboliques de ses produits complexes, entre les groupes partiels qui les constituent réellement, ce qui est maintenant le sujet de tant d'interprétations contradictoires.

M. Pasteur a indiqué dans son mémoire beaucoup de détails d'observation qu'il n'a pu qu'entrevoir, ayant à peine assez des diverses substances sur lesquelles il opérait pour constater leurs distinctions fondamentales. Sous ce rapport, son travail est achevé, puisqu'il a mis dans la plus complète évidence la dissemblance moléculaire des produits isomères qu'il étudiait. Mais, maintenant que ce fait est bien établi, nous l'engageons avec instance à reprendre la question sous un point de vue inverse, c'est-à-dire pour les détails mêmes, qui, dans l'état où elle est amenée, nous paraissent avoir une importance toute principale. En effet, les deux séries de corps isomères qu'il a obtenus offrent ces particularités, que les termes correspondants se forment par des opérations semblables, sous des conditions physiques pareilles, et qu'ils exercent des réactions dont les résultats, infiniment variés, peuvent être toujours nettement définis. Dans cette similitude de formation et de conditions physiques, la dissemblance moléculaire que l'on constate entre les termes comparés n'a sa raison d'être qu'en concevant qu'elle porte sur une ou plusieurs des trois qualifications suivantes : la masse des corpuscules chimiques, leur configuration, l'arrangement intérieur des ingrédients similaires qui les constituent. La supposition de l'inégalité des masses, s'exclut ici par la même épreuve qui la fait admettre entre les quatre produits

isomères du cyanogène. Car les capacités de saturation des termes comparés se trouvent toujours exactement égales, au lieu que dans ces produits du cyanogène, elles sont inégales et s'échelonnent entre elles par des rapports simples, que l'on transporte aux masses des corpuscules constituants. Il ne reste donc de supposable que les deux autres causes de dissemblance : la diversité de la configuration, celle de l'arrangement, soit isolées, soit réunies. Or, il se présente là une occasion unique d'étudier leurs effets, à part de la première, de pouvoir les suivre dans une infinie variété de combinaisons toutes définies, presque toutes cristallisables; et, si l'on n'arrivait pas à les y distinguer l'une de l'autre, on arriverait toujours à reconnaître les caractères qu'elles y portent ensemble ou séparément. Ce sont là des avantages considérables, qu'aucun autre problème chimique n'avait jusqu'à présent offerts, et nous attendons de M. Pasteur qu'il ne manquera pas de les suivre dans toute l'étendue de leurs conséquences.

Une autre recherche, beaucoup plus facile, pourrait maintenant devenir très-fructueuse pour lui et pour tous ceux qui voudraient s'y livrer. Jusqu'à présent, le nombre des acides végétaux dans lesquels on a reconnu l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire est fort restreint. Ce sont les acides dextrotartrique et lévotartrique, leurs dérivés tartroviniques et tartrométhyliques; les acides camphorique, camphoramique, aspartique, malique, et quinique. Il est infiniment vraisemblable qu'on en trouverait d'autres, doués comme eux de ce pouvoir, si on les cherchait dans les sucs des plantes recueillies aux différentes époques de leur croissance, et dans les jus des fruits exprimés aux diverses phases de leur ma-

turation. Ces études avaient peu d'intérêt quand on n'en pouvait espérer que des résultats isolés, qui ajoutaient seulement une variété de plus à cette classe de produits si mobiles. Mais la présence du pouvoir rotatoire, dans ceux qui le posséderaient, leur donnerait une tout autre importance. Car, en suivant les modifications de ce pouvoir dans leurs sels, leurs éthers, leurs dérivés chimiques, et dans toutes les combinaisons quelconques où on pourrait les engager, la chimie, la cristallographie, et l'optique moléculaire, y gagneraient une abondance de faits nouveaux qui les enrichiraient et étendraient leurs vues. Les sciences expérimentales se perfectionnent par l'appréciation plus précise des résultats déjà trouvés, et par la découverte de faits nouveaux qui agrandissent le champ des applications. Nous indiquions tout à l'heure ce premier genre de services à la persévérance de M. Pasteur; nous recommandons maintenant le second à son zèle, et au zèle de tous les expérimentateurs qui pourraient avec lui y concourir, car il y a de l'emploi pour tous.

Après avoir arrêté si longtemps l'attention de l'Académie sur la question d'isomérie, qui était l'objet capital du mémoire de M. Pasteur, nous devrons résumer plus brièvement la deuxième partie, où il a présenté, dans un petit nombre de pages, des considérations comparatives sur la constitution moléculaire des acides malique et tartrique. Ce n'est pas qu'il ne s'y trouve des analogies très-vraisemblables et des faits d'observation fort curieux, que l'auteur a eu raison de signaler. Ainsi, il a constaté que l'acide malique est, comme l'acide tartrique, très-considérablement impressionné par la nature et les proportions des dissolvants dans lesquels on l'observe; qu'il l'est aussi instantanément par l'acide borique;

tout cela, avec des différences singulières dans le mode, même dans le sens, des dispersions. Mais, en premier lieu, pour faire apprécier ici les conséquences que ces résultats optiques peuvent suggérer ou légitimer, il faudrait préalablement en exposer d'autres, qui sont relatifs aux particularités de l'action que l'acide tartrique exerce sur la lumière polarisée; et cela étendrait notre rapport au delà des bornes convenables. Puis, un motif encore plus décisif, c'est que les petites quantités d'acide malique dont M. Pasteur a pu disposer ne lui ont pas permis d'en suivre l'étude optique avec autant de détails qu'il aurait souhaité de le faire; et la même difficulté nous a pareillement réduits, à pouvoir seulement constater par l'expérieuce les résultats généraux qu'il avait annoncés. Mais nous savons que l'obligeance de M. Liebig l'a maintenant pourvu abondamment de cet acide; de sorte qu'il va en reprendre l'étude complète avec le zèle qui le distingue, et nous lui laisserons le temps de la terminer avant d'entretenir spécialement l'Académie de ce qu'il a pu déjà y découvrir. Nous bornant donc à faire remarquer le rare concours de procédés, la sagacité, ainsi que la tenacité de travail, avec lesquels M. Pasteur a traité le cas imprévu d'isomérie, que ses études précédentes lui avaient fait habilement saisir, nous considérons son Mémoire comme très-digne d'approbation; et nous proposons unanimement à l'Académie de lui accorder l'honneur d'être inséré au *Recueil des Savants étrangers*.

Les conclusions de ce rapport sont été adoptées.

MÉMOIRE

SUR LA REPRODUCTION

DE SUBSTANCES MINÉRALES.

PAR M. BECQUEREL.

Lu dans la séance du 12 janvier 1852.

Les recherches relatives à la reproduction de substances minérales ont pour but de découvrir les conditions qui ont présidé à la combinaison de leurs parties constituantes et à leur cristallisation. Depuis l'époque où j'ai commencé à m'occuper de cette question, je me suis attaché uniquement à la formation des produits secondaires qui ont dû avoir lieu après le remplissage des filons, en adoptant toutefois une autre marche que celle qui avait été suivie jusqu'alors.

Dans les opérations ordinaires de la chimie, lorsque l'on veut faire réagir les corps les uns sur les autres, on les pulvérise, on les dissout dans un liquide, ou on les amène à l'état de fusion ignée. En agissant ainsi, il est bien difficile de suivre les effets de décomposition et de recomposition dus

à des actions lentes, dont la nature nous offre un si grand nombre d'exemples, ainsi que les effets électriques résultant du contact immédiat de ces corps et pouvant servir, dans certains cas, à faire naître les affinités ou à leur donner une plus grande énergie. La chimie diffère donc de l'électro-chimie, en ce que celle-ci emploie subsidiairement l'électricité pour provoquer les affinités ou les rendre plus efficaces.

Cette condition n'est remplie qu'autant que trois corps sont en présence, dont l'un au moins doit être à l'état solide, et un autre à l'état liquide. Quand ces corps réagissent très-lentement les uns sur les autres, le temps devient alors un élément indispensable du problème.

Tel est le point de vue sur lequel j'ai constamment envisagé l'électro-chimie, qui fournit des moyens d'analyse et de synthèse dont la chimie peut profiter. On est ainsi amené à étudier les conditions nécessaires pour que des dissolutions renfermant une ou plusieurs combinaisons puissent réagir sur des composés insolubles avec lesquels elles sont en contact.

Les actions lentes qui ont particulièrement attiré mon attention sont celles qui ont commencé à s'exercer aussitôt que les roches, les substances métalliques et autres, remplissant les filons et les amas, ont été en contact avec les eaux minérales surgissant de l'intérieur. Le temps devenait alors un élément pour l'accroissement des substances cristallisées formées; la nature en dispose indéfiniment, tandis que nous, dans nos laboratoires, nous ne pouvons en user que dans des limites assez restreintes, mais suffisantes toutefois pour obtenir, dans une période de sept années, des effets bien marqués, comme l'Académie va en juger d'après les résultats que je vais avoir l'honneur de lui présenter.

Parmi les procédés à l'aide desquels on parvient à la reproduction de certaines substances minérales par voie humide, sous l'influence d'actions lentes, je rappellerai les suivants, que j'ai décrits dans un mémoire présenté à l'Académie le 26 mai 1845 (extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. XX).

Premier procédé. Ce procédé consiste à faire réagir lentement une solution potassique ou sodique de silice ou d'alumine sur un couple voltaïque formé d'une lame de métal oxydable et d'un fil de cuivre ou de platine, autour de laquelle il est enroulé. Le tout, placé dans un bocal fermé imparfaitement avec un bouchon de liége, est abandonné aux actions spontanées. Le but en opérant ainsi, et c'est là le point fondamental du procédé, est de présenter un oxyde à l'état naissant à un liquide qui peut le dissoudre ou à un composé qui se trouve en dissolution dans ce liquide et sur lequel il réagit pour chasser lentement un autre oxyde qui peut cristalliser et se combiner avec l'acide en formant un composé insoluble qui cristallise également.

En 1845, un appareil fut disposé avec une solution potassique de silice marquant 22° à l'aréomètre et une lame de zinc amalgamé entouré d'un fil de cuivre : l'eau fut décomposée avec dégagement de gaz hydrogène et formation d'oxyde de zinc qui s'est dissous. Quinze jours après, on a commencé à apercevoir sur la lame de zinc de très-petits cristaux octaèdres, ayant pour composition, d'après l'analyse qui en a été faite,

$$ZnO, HO.$$

Ces cristaux réfractent fortement la lumière et ont assez de dureté pour rayer le verre. Leur volume augmente avec

le temps, sans dépasser toutefois une certaine limite, un millimètre environ de côté; une évaporation excessivement lente et une saturation non interrompue sont les causes qui déterminent la cristallisation de l'hydrate d'oxyde de zinc.

Dans un autre appareil renfermant une solution potassique marquant 40°, les mêmes réactions eurent lieu, si ce n'est que l'hydrate d'oxyde de zinc s'est déposé en poudre cristalline.

Avec des dissolutions alcalines plus ou moins concentrées, la cristallisation est d'autant plus nette et les cristaux plus gros que le degré aréométrique ne dépasse pas 20 à 25°.

D'autres appareils ont été disposés en 1845 en substituant au couple zinc-cuivre un couple plomb-cuivre, et en donnant à la solution alcaline 25° aréométriques. Le plomb s'est oxydé peu à peu, le protoxyde de plomb formé s'est dissous ; et après la saturation, il s'est déposé lentement sur la surface de la lame de plomb des cristaux de protoxyde anhydre (PbO).

Ces cristaux, qui ont mis sept ans à se former, ont plusieurs millimètres de côté; ils sont transparents, d'une couleur verdâtre, et donnent, par la trituration, une poussière jaunâtre. Ils sont implantés les uns dans les autres, et ne laissent voir qu'une portion de leurs sommets. Des indices de faces démontrent que ces cristaux dérivent d'un prisme droit rhomboïdal.

M. de Mitscherlich, qui a examiné les cristaux d'oxyde de plomb obtenus par diverses méthodes, avait déjà reconnu qu'ils n'appartenaient pas au système régulier, quoique s'en approchant beaucoup, mais bien à un octaèdre à base rhombe, forme analogue à la précédente.

Quant au rôle que joue, dans la cristallisation, l'alumine ou la silice ajoutée à la dissolution alcaline, il est bien difficile de l'indiquer au juste. Je me bornerai à dire que, si elle n'est pas déterminante pour opérer la cristallisation, elle favorise au moins les modifications qu'éprouvent les formes cristallines.

Deuxième procédé. D'après des considérations électro-chimiques exposées dans le mémoire précédemment mentionné, j'ai été amené à faire réagir le sulfure de plomb naturel, la galène (PbS), sur une solution saturée de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, étendue de son volume d'eau distillée, afin d'obtenir diverses combinaisons de plomb ayant leurs analogues dans la nature. Pour se rendre compte des effets produits dans cette réaction, il faut commencer par examiner ce qui se passe lorsque la galène en poudre, et en excès, est mise en contact successivement avec une solution saturée de sulfate de cuivre (Cu os Cu O So^3, 5 Ho o^3, sho), et une autre de chlorure de cuivre (Cu cl).

On a pris 5 grammes de galène pulvérisée qu'on a mis en digestion, à une douce chaleur, avec 0,2 d'une solution saturée de sulfate de cuivre qu'on a remuée fréquemment; la solution s'est décolorée peu à peu, et, deux jours après, elle l'était entièrement; elle ne renfermait plus alors que du sulfate de zinc qui se trouvait dans le sulfate de cuivre et non décomposé par la galène. Dans cette réaction, on a eu :

$$Pbs + Cu\,o\,So^3, 5\,HO = Pbo, So^3 + Cu\,S + 5\,HO,$$

c'est-à-dire du sulfure de plomb et du sulfure de cuivre, comme l'examen des produits formés l'a constaté.

La galène avait perdu son éclat; sa surface était devenue

noire ; la matière au fond du vase, lavée et traitée à plusieurs reprises par une solution saturée de chlorure de sodium, ne renfermait plus que de la galène non décomposée et du sulfure de cuivre ; la solution salée, étendue d'eau, précipitait abondamment ; réaction qui annonçait la présence du sulfate de plomb.

En traitant de la même manière la galène en excès avec une solution de bichlorure de cuivre (Cu Cl), on obtient des effets analogues, savoir : décoloration complète de la solution, formation de chlorure de plomb et de sulfate de cuivre, conformément à la formule

$$Pbs + Cu\,cl = Pb\,cl + Cu\,S.$$

En mettant en présence la galène en excès avec une solution concentrée de sulfate et de bichlorure de cuivre, il se forme différents produits, que j'ai décrits en 1845, savoir : du chloro-sulfate de plomb en aiguilles, du chlorure et du sulfate de plomb également en aiguilles, et du sulfure de cuivre, conformément à la formule suivante :

$$2\,Pb\,S + Cu\,O, SO^3, 5\,H\,O + Cu\,Cl = \\ = Pb\,cl, Pb\,o\,So^3 + 2\,Cu\,S + 5\,HO.$$

Ces produits, qui n'avaient aucune apparence de cristallisation, ont été formés dans l'espace de quelques jours.

A l'époque où je constatais ces faits, c'est-à-dire au mois de mai 1845, je disposai plusieurs appareils avec de la galène non pulvérisée, toujours en excès, et différents mélanges de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium. Ces appareils furent abandonnés aux actions lentes jusqu'à ce jour. Voici les composés cristallisés qui se sont formés sur les morceaux

de galène et les parois des flacons renfermant les solutions, et fermés imparfaitement avec des bouchons de liége :

1° Chlorure de sodium en cristaux cubiques, cubo-octaèdres et octaèdres d'une grande netteté de forme et de transparence; modifications que l'on n'a pas encore rencontrées dans la nature;

2° Chlorure de plomb en aiguilles et en cristaux cubiques légèrement jaunâtres, d'une grande pureté de forme;

3° Sulfate de plomb en octaèdres cunéiformes, avec plusieurs modifications, formes entièrement semblables à celles des cristaux de sulfate de plomb d'Anglesea;

4° Chloro-sulfate en aiguilles;

5° Chlorure basique de cuivre en cristaux microscopiques disséminés çà et là sur tous ces produits;

6° Sulfure de cuivre noir sans aucune apparence de cristallisation.

Tous ces produits répandus sur les morceaux de galène leur donnent l'aspect d'échantillons de minerais sortant des filons.

Je reprends maintenant chacune de ces substances, pour indiquer les principales conditions de leur formation.

Chlorure de sodium. Les diverses variétés de forme de ce composé, leur parfaite limpidité et la pureté des cristaux sont dues à une évaporation très-lente pendant sept ans, et à la présence dans la solution de plusieurs composés qui produisent ordinairement des modifications dans les formes cristallines.

Chlorure de plomb. Le sulfate de cuivre, en réagissant sur le chlorure de sodium, produit du bichlorure de cuivre et du sulfate de soude. D'un autre côté, on a vu précédemment que le chlorure de plomb résultait de la réaction du bi-

chlorure de cuivre sur le sulfure de plomb ; or, comme cette réaction a été excessivement lente, il a dû en résulter une cristallisation aussi parfaite que possible. C'est la première fois que l'on a obtenu le chlorure de plomb en cubes; jusqu'ici, il ne s'était présenté qu'en cristaux aciculaires.

Sulfate de plomb. La formation de ce composé provient de la réaction lente du sulfate de cuivre non décomposé par le chlorure de sodium sur le sulfure de plomb. La cristallisation de ce composé est encore la conséquence d'une réaction très-lente.

Si, dans certains appareils, il s'est formé tantôt du chlorure et du chloro-sulfate de plomb, tantôt du chlorure et du sulfate de plomb, cela tenait probablement aux proportions de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, et à la densité des dissolutions. Ce qui m'engage à émettre cette opinion, c'est que j'ai reconnu effectivement que, dans une dissolution saturée de sel marin et de sulfate de cuivre étendue de trois fois son volume d'eau, où plongeait un couple voltaïque formé d'un morceau de galène entouré d'un fil de platine, il s'est formé, dans la période de sept années, une quantité considérable de cristaux cubiques de chlorure de plomb sur la surface du minerai sans autres composés de plomb. J'ajouterai que de semblables cristaux se sont déposés sur un morceau de malachite mis dans la dissolution en même temps que la galène, avec cette différence, toutefois, que les plus gros cristaux se trouvaient sur la malachite.

Rien ne s'oppose à ce que les réactions dont il vient d'être question ne se produisent dans la nature. En effet, les eaux pluviales, après avoir traversé les roches encaissantes, arrivent dans les filons et les amas plombifères; si ces filons

et ces amas renferment, outre la galène, des pyrites cuivreuses produisant par leur décomposition du sulfate de cuivre, et si les eaux contiennent, en outre, du chlorure de sodium, nul doute qu'il ne se forme dans la réaction de la solution sur la galène les composés précédemment décrits.

En suivant les méthodes que je viens d'exposer, on peut obtenir bien d'autres composés, en particulier le plomb carbonaté et la chaux carbonatée rhomboïdale.

Plomb carbonaté (PbO, Co^2). Le procédé à l'aide duquel on a produit l'hydrate de zinc (ZnO, Ho) et le protoxyde de plomb (PbO) indiquait la marche à suivre pour obtenir le carbonate de ce dernier métal ; on a mis dans une solution saturée de carbonate de soude et de carbonate de cuivre, environ $0^{lit.}$, 3, une lame de plomb de quatre centimètres de long sur deux de large, autour de laquelle était enroulé un fil de platine ; le tout a été introduit dans un flacon fermé imparfaitement et abandonné à des actions lentes pendant sept ans. Le plomb s'est oxydé peu à peu sous l'influence voltaïque et de l'oxygène de l'air ; l'oxyde de plomb, légèrement soluble dans l'eau, a réagi sur le carbonate de cuivre, d'où est résulté de l'hydrate d'oxyde de cuivre et du carbonate de plomb en très-petits cristaux recouvrant la lame de plomb.

Ces cristaux, vus au microscope, sont transparents, incolores, brillants, très-serrés les uns contre les autres ; on y distingue des faces très-nettes provenant de modifications sur les angles E′ ou sur les arêtes B, donnant ici des trapèzes C^2 (annotations de M. Dufrénoy), là des triangles isocèles, ailleurs des indications de pans verticaux, des prismes, enfin des indices non équivoques de macles accusées par des

angles rentrants. Toutes ces indications tendent à démontrer la similitude de ces formes avec celles du carbonate de plomb naturel (PbO, Co^2).

Chaux carbonatée (CaO, Co^2). Pour obtenir ce composé cristallisé sous l'influence d'actions lentes, il faut opérer la décomposition d'un sel à base de chaux, très-peu soluble dans l'eau, et assez répandu dans la nature, tel que le sulfate de chaux, avec une dissolution de bicarbonate de soude, composé que l'on trouve dans quelques eaux minérales. On met dans une solution saturée ou non saturée de ce sel des lames de chaux sulfatée (gypse de Montmartre); ces lames ne tardent pas à perdre leur éclat vitreux et à se couvrir de petits cristaux rhomboédriques appartenant à la forme primitive de la chaux carbonatée. Ces cristaux sont fréquemment couverts de stries qui indiquent les trois principaux clivages du rhomboèdre primitif. A l'instant du contact, la chaux sulfatée se dissout et réagit immédiatement sur le bicarbonate; il y a dégagement de gaz acide carbonique, qui reste en partie en dissolution, à raison de la fermeture du vase; formation de sulfate de soude et de carbonate de chaux, qui cristallise en se substituant au sulfate, de telle sorte que les lames qui se détachent successivement du gypse sont formées de petits rhomboèdres adhérant les uns aux autres, ce qui ne permet pas de supposer que leur formation soit due uniquement à une double décomposition ordinaire; il est probable que l'action dissolvante de l'acide carbonique qui se trouve dans la solution intervient dans la production du phénomène. Les effets que je viens de décrire se manifestent surtout avec des dissolutions de bicarbonate à faible degré (2° aréométriques). Dans un autre travail, je ferai connaître

les différents composés insolubles et cristallisés, à base de chaux, que l'on obtient en suivant cette méthode.

Les faits exposés dans ce mémoire mettent bien en évidence deux principes à l'aide desquels on peut reproduire un certain nombre de composés insolubles cristallisés, semblables à ceux que nous offre la nature. Le premier consiste à oxyder lentement un corps au milieu d'une solution sur les parties constituantes de laquelle l'oxyde formé réagit, et d'où résultent des oxydes et divers composés insolubles cristallisés. Le deuxième est relatif aux réactions lentes qui ont lieu lorsqu'une combinaison très-peu soluble est mise en présence d'une solution renfermant plusieurs combinaisons donnant lieu à de doubles décompositions ; dans ce cas, il se forme des composés insolubles qui cristallisent.

Je me suis attaché, dans l'application que j'ai faite de ces principes à la reproduction de certaines substances minérales, à réunir les conditions qui ont dû concourir à leur formation dans leur gisement ordinaire, afin de montrer que la nature avait pu employer de semblables moyens.

MÉMOIRE

SUR DE NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS

RELATIFS

AUX EFFETS CHIMIQUES

PRODUITS AU CONTACT

DES SOLIDES ET DES LIQUIDES,

PAR M. BECQUEREL.

Lu dans la séance du 19 avril 1852.

Les changements chimiques produits au contact de corps solides plus ou moins insolubles et de solutions exerçant sur ces corps des actions plus ou moins faibles, avec ou sans le concours des forces électriques, sont depuis longtemps l'objet constant de mes recherches, tant à cause des principes nouveaux qui en découlent, qu'à raison de leurs applications aux sciences naturelles, aux arts et à l'industrie. Je me suis attaché, en premier lieu, à produire les phénomènes en employant l'électricité, puis en ne faisant intervenir que les

affinités: tel est le point de vue sous lequel j'envisage l'électro-chimie.

L'étude des actions lentes est en général négligée, parce qu'elle sort du cercle habituel des investigations du chimiste et qu'elle exige quelquefois le concours de l'électricité, considérée jusqu'ici comme force accessoire, subordonnée aux affinités. On ne saurait mettre en doute aujourd'hui que l'électricité dégagée au contact des solides et des liquides n'ait une origine chimique : nier cette vérité, c'est nier l'évidence, c'est méconnaître les rapports qui lient les forces électriques et les affinités, rapports qui ont été mis à profit pour provoquer la production d'un grand nombre d'effets chimiques qui seraient restés longtemps inaperçus, si l'on n'eût pas cherché à les utiliser.

Les forces électriques, tout en étant subordonnées aux affinités, ne doivent pas être considérées seulement comme de simples forces accessoires; car, dans une foule de cas, et notamment dans les actions lentes, elles deviennent souvent causes, et causes déterminantes pour provoquer une nouvelle action chimique, ou donner une plus grande énergie à celle ayant déjà lieu. Ainsi, lorsque deux corps en contact, l'un solide, l'autre liquide, réagissent lentement l'un sur l'autre de manière à produire des effets chimiques inappréciables, si l'on s'empare de l'électricité dégagée au moyen d'un troisième corps convenablement disposé, on communique une nouvelle énergie aux affinités, et ces effets deviennent de plus en plus manifestes : les composés formés cristallisent alors presque toujours, quoique insolubles. Tel est le but que l'on doit se proposer en électro-chimie, pour utiliser une force dont on ne connaît bien toute la puissance que depuis que l'on a fait

une étude spéciale des rapports existant entre les affinités et les forces électriques : ces dernières, qui existent à l'état latent entre les molécules des corps, rendront peut-être un jour aux arts et à l'industrie, lorsqu'on deviendra maître de toute leur puissance, des services du même ordre que la vapeur. A l'appui de ce qui précède, et parmi un grand nombre d'exemples, je me bornerai à citer le suivant comme étant un des plus simples : Davy, en décrivant le procédé à l'aide duquel on parvient à préserver le doublage en cuivre des vaisseaux de l'altération de l'eau de mer, procédé qui consiste à fixer, de distance en distance, de petites plaques de fonte sur le doublage, a reconnu, à la suite de nombreuses expériences faites dans des voyages de long cours, que l'action corrosive de l'eau de mer, par suite des effets de contact, s'exerçait seulement sur la fonte, comme il l'avait prévu, mais que, par suite de l'action voltaïque, non-seulement le chlorure de sodium était décomposé, mais encore les autres sels tenus en solution dans l'eau, de telle sorte qu'en même temps que les éléments électro-négatifs attaquaient la fonte, les bases ou éléments électro-positifs se déposaient en si grande abondance sur le cuivre, après un certain laps de temps, que les crustacés s'y attachaient comme sur un rocher, et que le poids du navire se trouvait ainsi augmenté à tel point que la marche était retardée. La marine fut donc forcée d'abandonner le procédé de conservation, quoique très-logique, proposé par Davy. Sa découverte, toutefois, ne resta pas stérile : on substitua très-avantageusement le bronze au cuivre, préservé au moyen de petites plaques de fonte. Le bronze ayant une plus grande dureté que le cuivre, et étant composé de molécules constituant de petits couples voltaïques,

cuivre et étain, devait réunir, comme l'expérience du reste l'a prouvé, les conditions les plus favorables pour sa conservation dans la mer. L'action voltaïque intervient tellement ici, que lorsqu'un bâtiment doublé en bronze reste pendant longtemps dans un port, le bronze se trouve attaqué et se change en chlorure basique de cuivre très-poreux formant une éponge, l'étain ayant été enlevé par suite de son état électro-positif. Cet exemple remarquable suffit pour montrer comment la découverte d'un fait électro-chimique peut mettre sur la voie d'autres faits n'ayant en apparence aucune origine électrique, et dont la production est uniquement attribuée aux affinités. Voilà un exemple remarquable qui montre comment l'électro-chimie peut venir en aide à la chimie en lui indiquant des effets qui, sans son concours, seraient restés longtemps inaperçus.

L'expérience de la conservation du cuivre dans l'eau de mer peut servir à faire cristalliser les bases des sels d'une solution où plonge un couple voltaïque, en le disposant convenablement : on prend un flacon contenant une solution de chlorure de sodium marquant 3 à 4° à l'aréomètre, puis l'on pose horizontalement sur le liquide une plaque mince circulaire, portant à son centre une tige de cuivre autour de laquelle est enroulé en spirale un fil de même métal. La tige passe dans le bouchon de liége qui ferme imparfaitement le flacon. On descend la plaque jusqu'à ce que la solution recouvre légèrement sa face supérieure. L'effet électro-chimique ne tarde pas à se manifester, par suite de l'oxydation du fer sous les influences combinées de l'air et de l'eau. La soude déposée sur la partie du fil de cuivre qui touche le liquide, avide d'acide carbonique,

monte le long de la spirale jusqu'à ce qu'elle en soit saturée, et il en résulte alors un carbonate de soude qui cristallise entre les circonvolutions du fil en prismes rhomboïdaux. En ayant l'attention d'enlever de temps à autre l'hydrate de peroxyde de fer qui se forme sur la plaque, on parvient à recouvrir la tige, sur une hauteur de plusieurs centimètres, de cristaux de carbonate de soude. Avec d'autres chlorures alcalins ou terreux, on obtient de semblables effets.

J'ai cru devoir présenter à l'Académie les observations qui précèdent, avant d'avoir l'honneur de lui exposer les nouveaux effets chimiques de contact que je viens de produire, et qui ne sont pas sans intérêt pour la géologie; effets qui ne paraissent pas dus à l'électricité du moins en apparence, mais bien aux affinités, et auxquels j'ai été conduit par des considérations électro-chimiques semblables à celles dont je viens de parler.

Effets résultant de la réaction de diverses solutions alcalines ou métalliques sur le calcaire (Cao, Co^2).

§ I^er^.

Formation du phosphate neutre de chaux (2cao, Pho^5, 4Ho).

Lorsqu'on veut faire réagir lentement une solution aqueuse sur du calcaire qui est sans action sensible sur elle, il faut introduire le calcaire avec les composés solubles dans un flacon avec de l'eau chargée de gaz acide carbonique, puis fermer hermétiquement. Le carbonate de chaux se dissout par l'intermédiaire du gaz acide carbonique, et peut alors réagir lentement sur les composés dissous dans l'eau gazeuse. Si l'on opère, par exemple, avec une solution de phosphate d'ammoniaque marquant 5° à l'aréomètre, on voit apparaître peu

à peu sur la surface du calcaire des cristaux qui, vus au microscope, se présentent sous la forme de prismes droits rhomboïdaux, terminés par des sommets dièdres. Ces cristaux résultent de la réaction lente du phosphate d'ammoniaque sur le bicarbonate de chaux, au fur et à mesure qu'il se forme.

On obtient ce composé dans un grand état de pureté, en substituant, au morceau de calcaire, du carbonate de chaux obtenu par double décomposition et agitant fréquemment le flacon. Au bout de douze heures, la décomposition est complète; l'eau tient en solution du carbonate d'ammoniaque, et le précipité est uniquement formé de phosphate neutre de chaux, ayant pour formule 2cao, Pho^5, 4Ho, puisque l'analyse a donné les résultats suivants :

	Résultats théoriques.	Résultats réels.
2cao.	0,354	0,340
Pho.	0,422	0,460
4ho.	0,224	0,200
	1,000	1,000

On voit par là que le produit de la réaction du phosphate d'ammoniaque sur le carbonate de chaux, par l'intermédiaire du gaz acide carbonique, est bien du phosphate neutre de chaux et du carbonate d'ammoniaque qui reste en solution.

Il est probable qu'en substituant au calcaire la dolomie, double carbonate de chaux et de magnésie, on obtiendrait, indépendamment du phosphate de chaux, le phosphate ammoniaco-magnésien, également cristallisé.

§ II.

Plomb carbonaté (pbo, co^2).

Dans mon mémoire de janvier dernier, sur la reproduction de diverses substances minérales au moyen d'actions lentes, j'ai fait connaître un procédé pour obtenir cristallisé le plomb carbonaté, tel qu'on le trouve dans la nature, lequel consiste à faire réagir pendant plusieurs années sur un couple, plomb et platine, une solution de double carbonate de soude et de cuivre. Je suis parvenu depuis à produire le même composé en faisant réagir lentement un sel de plomb, tel que le nitrate ou le chlorure en solution, sur du calcaire ou sur du carbonate de chaux obtenu par double décomposition, et se trouvant par conséquent dans un grand état de division.

En opérant avec du carbonate de chaux obtenu par précipitation et mis en digestion dans un flacon avec une solution de nitrate de plomb, puis agitant de temps à autre, en quelques jours la double décomposition est effectuée, surtout en ayant l'attention de mettre le sel de plomb en excès : le carbonate de chaux est transformé en carbonate de plomb, et la solution renferme de l'azotate de chaux ; plus, la portion de l'azotate de plomb qui n'a pas été décomposée.

De l'analyse on déduit :

	Résultats théoriques.	Résultats réels.
Pbo.	$0^g,836$	$0^g,825$
Co^2.	0, 164	0, 175
	$1^g,000$	$1^g,000$

En substituant au carbonate de chaux en poudre un morceau de calcaire poreux, état moléculaire très-favorable aux réactions décrites, les mêmes effets sont produits; mais au lieu d'un précipité cristallin, il se dépose lentement sur la surface du calcaire des cristaux en prismes rhomboïdaux droits ou en prismes à six faces, ayant une apparence régulière, ou bien encore en prismes à six pans terminés par des pointements.

D'autres sels solubles de plomb se comportent probablement comme le nitrate et le chlorure.

On voit donc qu'il y a ici double décomposition lente, avec cristallisation et accroissement de cristaux, effets qui doivent être pris en considération dans les recherches relatives à la formation des substances minérales dues à des actions lentes. D'autres exemples mettront mieux en évidence encore ce mode particulier de double décomposition.

§ III.

Cuivre carbonaté bibasique (malachite), $(Cuo)^2$, Co^2, 2Ho.

En faisant connaître à l'Académie, il y a déjà un certain nombre d'années, la méthode des doubles décompositions et décompositions successives, opérées, soit au moyen des affinités, soit à l'aide de l'électricité, méthode féconde en applications, et qui permet de reproduire cristallisées un certain nombre de substances minérales, entre autres la malachite, je m'exprimais à peu près en ces termes :

Si l'on plonge un morceau de calcaire grossier, poreux, dans une solution d'azotate de cuivre, l'azotate réagit sur le

carbonate de chaux ; il se dégage du gaz acide carbonique en même temps qu'il se forme de l'azotate de chaux qui se dissout, et du sous-azotate de cuivre insoluble qui se dépose en cristaux aciculaires sur la surface du calcaire. La réaction s'étend peu à peu de l'intérieur à l'extérieur, par un effet d'imbibition, et ne s'arrête que lorsque le sous-azotate formé, obstruant tellement les interstices moléculaires, l'action capillaire n'a plus lieu. J'ajoutai que si l'on plongeait dans une solution de bicarbonate alcalin un peu étendue le morceau de calcaire recouvert de cristaux de sous-azotate de cuivre, il se formerait un double carbonate alcalin et de cuivre d'une couleur bleu clair. Venait-on à plonger ce nouveau produit dans une solution de sulfate de cuivre, celle-ci réagissait sur le double carbonate, le décomposait, et il en résultait nu carbonate bibasique de cuivre, ayant pour formule $(Cuo)^2$, co^2, 2 Ho, qui est celle de la malachite. Pour opérer ces deux transformations successives, j'employai d'abord l'électricité, puis j'y substituai les affinités dont le mode d'action rendait l'opération plus facile. On voit donc que j'ai constamment suivi la marche que j'ai précédemment rappelée.

Ayant repris depuis quelque temps la question de la malachite, j'ai étudié de nouveau, avec plus de développement que je ne l'avais fait jusqu'ici, la série des phénomènes qui conduisent à sa production, afin d'en donner une théorie complète.

Il fallait avant tout obtenir des produits d'une grande pureté, afin de déterminer exactement leur composition. Voici comment j'ai procédé : Cinq grammes de carbonate de chaux obtenu par double décomposition ont été mis en digestion avec une solution d'azotate de cuivre en excès et concentrée; il s'est dégagé du gaz acide carbonique, en même

temps qu'il s'est déposé un précipité vert clair. En agitant de temps à autre le flacon pour renouveler les surfaces, on a changé tout le carbonate de chaux en sous-azotate de cuivre, ayant pour formule $(Cuo)^4, Azo^5, 3Ho$.

Cet azotate basique a été mis en digestion avec une solution de bicarbonate de soude marquant 5° à l'aréomètre. En agitant on a fini par obtenir un précipité d'un vert un peu moins foncé que celui de l'azotate basique, et qui n'est autre que le carbonate bibasique de cuivre (malachite). L'analyse a donné effectivement des résultats conformes à la formule $(Cuo)^2, co^2, 2Ho$, sauf 2 ou 3 p. cent de carbonate de soude que les lavages n'avaient pu enlever.

Il est donc inutile, d'après cela, de mettre de nouveau ce composé en digestion avec une solution de sulfate de cuivre pour obtenir la malachite, puisqu'on la produit immédiatement, celle-ci résultant de la réaction immédiate du bicarbonate alcalin sur le sous-azotate de cuivre. En effet, en supprimant les équivalents d'eau, on a $(CuO)^4, Azo^5 + NaO, (Co^2)^2 = 2\ [Cuo)^2, Co^2] + nao\,Azo^5$. Ainsi, en combinant un équivalent d'azotate bibasique de cuivre et un équivalent de bicarbonate de soude, il se forme deux équivalents de carbonate bibasique de cuivre et un équivalent d'azotate de soude.

Dans les doubles décompositions dont je viens de parler, il se produit un effet remarquable que je dois mentionner : l'azotate basique obtenu avec le carbonate de chaux provenant d'une double décomposition consiste en une poudre cristalline, dont la constitution physique ne paraît pas avoir changé après sa transformation en carbonate bibasique de cuivre. Ainsi, dans la substitution de deux équivalents d'acide carbonique à la place d'un équivalent d'acide azotique,

et vice versa, le composé solide cristallisé reste tel pendant et après la substitution, sans être dissous préalablement. Ce mode de double décomposition doit se présenter fréquemment dans la nature, quand des eaux minérales ou autres chargées de divers composés sont en contact avec des roches ou des substances minérales d'une certaine nature. N'est-ce pas là une véritable épigénie dont nous trouvons tant d'exemples dans diverses formations terrestres? En étudiant avec soin les effets chimiques produits au contact des solides et des liquides, on parviendra probablement à expliquer la formation d'un grand nombre de composés secondaires ayant une origine aqueuse évidente.

Dans l'expérience précédente, on a employé du carbonate de chaux obtenu par voie de double décomposition, par conséquent dans un grand état de division, afin d'opérer complétement la double décomposition, et d'obtenir des produits purs pouvant être analyés; mais si l'on opère avec un morceau de calcaire poreux et une solution d'azotate de cuivre marquant 12 ou 15° à l'aréomètre, on obtient dans l'espace de huit ou quinze jours un sous-azotate qui adhère fortement à la surface du calcaire, et pénètre dans l'intérieur à une profondeur d'autant plus grande que le calcaire est plus poreux et que l'immersion dure depuis plus longtemps. Sur un échantillon mis en expérience pendant plusieurs mois, la réaction était appréciable à un millimètre environ de la surface. Il est probable que, sous une forte pression, et à une température un peu élevée, l'effet serait plus marqué, et que l'on transformerait des masses de calcaire très-poreuses, telles que la craie, d'une certaine épaisseur, en sous-azotate de cuivre.

Si l'on place maintenant le morceau de calcaire recouvert

de sous-azotate dans une solution de bicarbonate de soude marquant 5° à l'aréomètre, quelques heures après on commence à s'apercevoir que les cristaux, ou plutôt les tubercules composés de cristaux aciculaires, prennent peu à peu une teinte bleue, qui passe au vert foncé de la malachite. Lorsque l'action s'est prolongée au delà du terme où la formation de la malachite est terminée, alors celle-ci est elle-même attaquée par la solution de bicarbonate de soude, et il se produit un double carbonate de soude et cuivre, d'une couleur bleu céleste, lequel cristallise en très-petits cristaux brillants qui adhèrent au calcaire. On transforme ce double carbonate en malachite, par une nouvelle immersion dans l'azotate de cuivre.

La couleur bleue qui commence à se manifester quelque temps après l'immersion du calcaire recouvert de sous-azotate de cuivre ne serait-elle pas due à la formation du carbonate sesquibasique hydraté de cuivre $(Cuo)^3$, $(Co^2)^2$, Ho, qui précéderait celle du carbonate de cuivre bibasique? Ce qui porterait à le faire croire, c'est que la solution alcaline se colore en bleu en même temps que les cristaux prennent une teinte vert foncé, preuve que le changement de couleur est dû à une perte de cuivre.

La malachite se présente sous la forme de petits tubercules soyeux, comme on la trouve fréquemment dans la nature, et ayant peu de dureté, à raison même de son état moléculaire. Peut-être parviendrait-on à lui en donner davantage en opérant avec des actions plus lentes. La malachite ainsi formée n'éprouve aucun changement, ni dans l'eau bouillante, ni dans l'air.

Pendant la transformation du carbonate bibasique de

cuivre (malachite) en double carbonate, il se produit un phénomène que le temps ne m'a pas permis d'analyser et que je dois indiquer, à raison de l'effet remarquable qu'il produit et de l'intérêt qu'il peut avoir pour la chimie. Pendant la formation du double carbonate, on voit surgir de l'intérieur du calcaire des traînées de carbonate de chaux, ayant un grain cristallin, d'un beau blanc mat. Ces traînées, de un à deux centimètres de longueur, sont contournées, se terminent en pointes, et semblent avoir été produites par le passage du carbonate de chaux liquide à travers des filières: ne seraient-elles pas dues à la réaction du carbonate de chaux sur le bicarbonate de soude? Les faits manquent pour répondre à cette question.

Il est indispensable de prendre certaines précautions pour enlever de la surface du calcaire les produits secondaires qui se forment quelquefois, lesquels masqueraient en partie ou en totalité la malachite. Lorsque le calcaire a séjourné longtemps dans la solution d'azotate de cuivre, il est pénétré d'azotate de chaux, résultant de la réaction de l'azotate de cuivre sur le carbonate de chaux; il faut alors l'enlever par un lavage prolongé et continu : sans cette précaution, il se transformerait en carbonate de chaux en sortant du calcaire, aussitôt qu'il serait en contact avec le bicarbonate alcalin. Ce carbonate se déposerait avec adhérence, soit sur la surface de la malachite, soit entre les tubercules qui la constituent. De même, quand la malachite est formée, il faut enlever, par des lavages, le bicarbonate alcalin absorbé, lequel formerait des efflorescences après l'évaporation de l'eau qui le tenait en solution.

Il est nécessaire, en outre, que l'azotate de cuivre ne ren-

ferme pas de sulfate de cuivre qui se changerait au contact du calcaire en sulfate basique de cuivre et en sulfate de chaux, lequel cristalliserait en même temps que le sous-azotate de cuivre. A la vérité ce sulfate de chaux, au contact du bicarbonate alcalin, se transformerait en sulfate de soude et en carbonate de chaux qui cristalliserait, comme on le verra plus loin, dans le système rhomboïdal ou dans le système prismatique rectangulaire. On aurait alors une multitude de petites facettes blanches, brillantes, qui nuiraient à l'aspect de la malachite; dans ce cas, il faudrait appliquer sur la surface un vernis, afin de donner à la malachite une teinte uniforme. On peut, à la vérité, enlever le calcaire en remettant le tout dans une solution d'azotate de cuivre, aussi pure que possible, qui décomposerait le carbonate en azotate de chaux et en sous-azotate de cuivre. On voit par là le parti que l'on peut tirer des décompositions et transformations successives pour former des composés en vertu d'actions lentes.

La malachite obtenue par le procédé que je viens de décrire est terne quand le calcaire sur lequel elle est déposée est parfaitement sec: pour lui donner de l'éclat, ne pouvant la polir à la manière de la malachite naturelle, attendu qu'elle n'a pas la dureté de cette dernière, il faut appliquer sur la surface un vernis à la laque, puis polir légèrement, successivement, avec la ponce et le tripoli, ou mieux encore avec le tampon.

La malachite ainsi préparée a une belle teinte vert foncé semblable à celle de la malachite naturelle, et présente çà et là des différences dans la nuance. A la vérité elle est privée de ces belles zones concentriques ondulées de teintes vertes variables qui donnent tant de prix à ce minéral; mais il peut

se faire que l'on parvienne à les obtenir en opérant avec de l'albâtre calcaire à couches concentriques.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un vase Médicis de 4 décimètres de hauteur, en calcaire grossier, recouvert de malachite, afin qu'elle puisse voir jusqu'à quel point ce dernier produit imite la malachite naturelle.

Enfin je ferai remarquer que si le calcaire est ferrugineux, alumineux ou siliceux, pendant la réaction de l'azotate de cuivre, le fer, l'alumine et la silice, ne contribuant en rien à cette réaction, sont séparés du carbonate de chaux qui est décomposé et enlevé par le lavage, de sorte que leur place est marquée par de petites cavités plus ou moins profondes. Je ne dois pas oublier non plus de faire observer qu'il sort souvent de l'intérieur du calcaire, quand il n'a pas été suffisamment lavé, du nitrate de chaux qui cristallise sur la surface.

§ IV.

Cuivre sous-sulfaté (brochantite).

Ce minéral peut être reproduit avec la plus grande facilité et avec le faciès propre aux échantillons naturels; il suffit pour cela de mettre en contact, pendant plusieurs mois, un morceau de calcaire poreux dans une solution saturée de sulfate de cuivre. La double décomposition s'opère peu à peu, et il se dépose sur la surface du calcaire de petits tubercules cristallins de couleur vert clair et un grand nombre de cristaux de sulfate de chaux; la présence de ces derniers ne contribue pas peu à leur donner de la ressemblance avec

le même produit minéral, qui se forme probablement dans la même circonstance.

En combinant la formule du sulfate de cuivre, CuO, So^3, avec celle du carbonate de chaux, CaO, Co^2, on obtient un des composés suivants, en faisant abstraction des équivalents d'eau :

$$(Cuo)^3, So^3.$$
$$(Cuo)^4, So^3.$$
$$(Cuo)^5, So^3.$$

La présence de la chaux sulfatée ne m'ayant pas permis de faire l'analyse, je ne puis savoir à laquelle de ces combinaisons appartient celle que j'ai obtenue.

On transforme également le cuivre sous-sulfaté en cuivre carbonaté bibasique (malachite), en le mettant en contact pendant plusieurs jours avec une solution de bicarbonate de soude; mais comme le cuivre sous-sulfaté est accompagné de cristaux de chaux sulfatée, ces derniers se changent en chaux carbonatée dans le bain alcalin, de sorte qu'il faut une nouvelle immersion dans une solution d'azotate de cuivre pour décomposer la chaux carbonatée.

Je pourrais rapporter encore un certain nombre de composés obtenus dans la réation lente de diverses solutions métalliques sur le calcaire; mais je borne là mon exposé aujourd'hui, mon but ayant été seulement de donner de nouveaux développements sur les effets chimiques produits au contact des solides et des liquides. Je ferai remarquer, toutefois, que les protosels de fer, de nickel, de cobalt, de manganèse, sont sans action sur le calcaire, quelle que soit la durée de leur contact avec le calcaire.

Effets chimiques résultant de la réaction des solutions alcalines sur la chaux sulfatée (Cao, So^3).

§ I.

Arragonite (Cao, Co^2).

Dans le mémoire déjà cité de janvier, j'ai fait connaître un procédé pour obtenir la chaux carbonatée (Cao,co^2) cristallisée en rhomboèdres de la forme primitive, lequel consiste à faire réagir lentement une solution de bicarbonate de soude à faible degré (2° aréométriques) sur des lames de chaux sulfatée (gypse de Montmartre). Des lames plus ou moins épaisses de gypse se détachent et sont transformées en petites masses faiblement agrégées de rhomboèdres primitifs; mais rien n'est plus simple que de passer du système rhomboïdal au système prismatique rectangulaire, auquel appartient l'arragonite; il suffit de changer la densité de la solution. M. G. Rose avait déjà annoncé qu'en maintenant à une température élevée une dissolution de bicarbonate de chaux, il se déposait des cristaux d'arragonite; une différence de température détermine donc le carbonate de chaux à cristalliser dans l'un ou l'autre système : même chose arrive au contact du gypse et de la solution de bicarbonate de soude, quand celle-ci marque au moins 5° à l'aréomètre. Dans l'espace d'un mois ou deux, une lame de gypse de trois ou quatre millimètres d'épaisseur est transformée en masse faiblement agrégée de cristaux d'arragonite, dont quelques-uns ont environ un quart de millimètre de côté. Ces cristaux paraissent être formés de la réunion de plusieurs autres repré-

sentant la forme primitive avec des modifications; c'est-à-dire que chacun d'eux se présente sous la forme de deux cristaux en prismes à six pans, surmontés d'un biseau avec plusieurs faces additionnelles. (*Traité de Minéralogie* de M. Dufrénoy, t. II, p. 252, fig. 215 et 216.)

La formule du bicarbonate combinée avec celle du sulfate de chaux conduit au surplus à la formule Cao, Co^2.

$Cao, So^3 + Nao, (Co^2)^2 = Nao\,So^3 + Cao, Co^2 + Co^2$. Or, Co^2 se dégageant, il reste les composés représentés par les deux premiers termes du second membre de l'équation, c'est-à-dire du sulfate de soude et du carbonate de chaux.

Il n'est pas étonnant, d'après ce qui précède, que l'arragonite se trouve dans les terrains gypseux salifères de l'Espagne, des Landes, des Pyrénées, de Salsbourg, de Sicile, etc., terrains dans lesquels ont pu se rencontrer quelques-unes des conditions qui président à sa formation.

§ II.

Chaux carbonatée à l'état cristallin.

En substituant à la solution de bicarbonate de soude une solution de potasse marquant 10° environ, et laissant le flacon ouvert, la réaction s'opère lentement par l'intermédiaire du carbonate qui se forme peu à peu aux dépens du gaz acide carbonique enlevé à l'air; tout le sulfate de chaux est décomposé, et transformé en chaux carbonatée à l'état cristallin et d'un beau blanc mat. Des lames de gypse de 5 à 6 millimètres d'épaisseur éprouvent ce changement dans l'espace de quelques mois.

En résumé, les faits consignés dans ce mémoire met-

tent bien en évidence le mode d'action des doubles décompositions qui s'opèrent au contact des corps solides, et des solutions sur lesquelles ils réagissent très-lentement. Dans ces réactions, quelquefois il arrive qu'il y a simplement échange d'éléments électro-négatifs, une véritable substitution, sans que les corps perdent leur état solide, et comme la nature, du reste, nous en offre un si grand nombre d'exemples; d'autres fois, et c'est le cas le plus fréquent, il y a changement dans la cristallisation. Il doit se produire des effets de ce genre lorsque des eaux minérales ou des eaux chargées de divers composés métalliques coulent sur des terrains calcaires ou sur des roches qu'elles attaquent faiblement; effets qui servent à nous révéler le mode d'action des forces en vertu desquelles s'opèrent ces pseudomorphoses, ces transformations si fréquentes d'un composé en un autre, sans que la forme soit changée.

PRODROME

DE LA CLASSIFICATION

DES REPTILES OPHIDIENS.

Mémoire lu dans la séance du 2 novembre 1852,

PAR M. DUMÉRIL.

INTRODUCTION ET CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES CARACTÈRES DE L'ORDRE DES SERPENTS.

L'étude des Serpents a toujours offert les plus grandes difficultés aux zoologistes pour la classification. Ces Reptiles, comme s'ils avaient été construits sur un modèle unique, se ressemblent excessivement entre eux au premier aspect. Ils n'ont, à l'extérieur, aucun de ces organes dont les formes particulières se prêtent si avantageusement aux observations variées et importantes que fournit, en général, l'économie des corps vivants et animés. Chez les animaux vertébrés, ces particularités ont été reconnues et employées avec un grand succès pour faciliter les distributions plus ou moins naturelles, en genres et en espèces. Ces arrangements se sont trouvés établis sur la présence, la forme,

la division et les usages des membres, et surtout d'après les grandes différences qui se remarquent dans le squelette et les parties de la bouche. Ces organes, très-variés, dénotent, en effet, d'avance les habitudes, les mœurs et aussi la nature diverse des aliments chez les Mammifères, les Oiseaux, la plupart des Reptiles, et même chez les Poissons.

Les Serpents, en général, ont une conformation extérieure et une structure interne presque identiques. Comme ils sont privés de membres, ils n'ont offert jusqu'ici à l'observateur naturaliste d'autres notes précises que celles qui avaient été empruntées à la forme, à la distribution des couleurs, ou au nombre des écailles qui recouvrent certaines régions de leur corps; mais il est reconnu que ces particularités ne suffisent pas aux besoins et aux exigences de la science.

Il était donc nécessaire de chercher ailleurs qu'au dehors de l'animal des caractères matériels, dont la présence constatée serait d'accord avec les modifications observées dans les mœurs et les habitudes de certaines races parmi les Ophidiens. D'après quelques remarques importantes, consignées dans la science, ces caractères sont évidents; ils sont inscrits sur des organes qui ont la plus grande influence dans la manière de vivre de ces Reptiles. Ce sont les parties constituantes de la bouche, pour les pièces osseuses, et surtout les dents dont les mâchoires sont armées. Déjà depuis dix années, M. Bibron et moi, nous nous étions livrés à ces recherches, dont les preuves matérielles très-nombreuses, rangées et étiquetées méthodiquement, sont aujourd'hui conservées dans les collections du Muséum; car nous avons dirigé nos études sur tous les Serpents que nous avons pu soumettre à notre observation.

J'ose me flatter d'avoir, le premier, établi, pour cet ordre des Reptiles, un corps de doctrine complétement nouvelle dans son ensemble et heureuse dans ses résultats; car ces animaux se trouvent ainsi classés d'une manière beaucoup plus naturelle. Maintenant que mon travail est terminé, et dans l'impossibilité où je suis de le publier dans tout son ensemble, je prends le parti de faire connaître nominativement, dans un tableau général et succinct, les familles, les genres, les espèces et les variétés de tous les Serpents que j'ai pu examiner, et dont l'histoire complète est consignée dans le manuscrit de l'*Erpétologie générale.*

C'est un prodrome, une analyse de la méthode que je crois utile d'exposer pour donner une idée exacte et la preuve écrite du travail considérable que nous avions entrepris, et qui se trouve achevé par mes soins. Trois volumes entiers seront consacrés à l'histoire des Serpents que nous avions commencée en publiant le sixième volume en 1844; celui qui doit suivre sera divisé en deux tomes sous la même pagination.

J'ai cru devoir expliquer, par ces préliminaires, le but et l'intention de ce prodrome; mais je ne présente aujourd'hui à l'Académie que des considérations générales sur la méthode naturelle, les sous-ordres et les familles que nous avons proposés; l'analyse de ce travail entier ne pouvant intéresser spécialement que les naturalistes, au jugement desquels j'ai l'intention de le soumettre dans ses détails. L'Académie, en accordant à ce travail une place dans ses Mémoires, m'a autorisé à y joindre deux planches, dont les dessins sont une reproduction réduite des grandes figures faites d'après nature dont je me sers pour les démonstrations

dans les cours dont je suis chargé au Muséum d'histoire naturelle de Paris depuis l'année 1802. Nous indiquerons dans ce prodrome la correspondance des numéros que portent les figures, lorsque nous traiterons des sous-ordres et des familles dont ces dessins offrent les caractères principaux.

L'ordre des Serpents comprend aujourd'hui, pour les naturalistes, un très-grand nombre d'espèces. Toutes se ressemblent par la forme générale de leur corps, qui est allongé, constamment privé de pieds ou de nageoires paires latérales; de plus, leur bouche est toujours garnie de dents pointues, coniques, courbées et dirigées en arrière, implantées dans les os des mâchoires qui sont mobiles, ou non solidement fixés sur ceux du crâne. Jamais ces animaux n'ont l'œil protégé par des paupières distinctes, et leur oreille n'offre pas de conduit auditif externe. Leur langue, charnue, protractile, fendue profondément à la pointe, peut rentrer dans un fourreau membraneux. Enfin, l'organisation interne de ces Reptiles correspond aux modifications générales déterminées par cette conformation extérieure.

Tels sont les caractères généraux qui distinguent les Serpents, quand on les compare ou lorsqu'on les oppose à ceux que présentent les autres animaux de la même classe des Reptiles.

Plusieurs naturalistes ont proposé de faire, dans cet ordre, quelques coupes ou des distributions plus ou moins naturelles, et d'accord avec les modifications des organes ou les analogies qu'ils avaient remarquées dans les formes extérieures de certains individus, comme propres à rapprocher les uns des autres les genres destinés à réunir les espèces ; mais ces aperçus, souvent heureux, n'étaient cependant pas le résultat

de considérations générales importantes, ni de la comparaison des espèces, ce qui est toujours nécessaire pour établir une méthode naturelle, ou même une classification systématique, telle que l'exigent aujourd'hui l'analyse raisonnée, ou les systèmes artificiels proposés pour l'étude de l'histoire naturelle.

La classification que nous proposons est établie sur une série de considérations importantes, différentes de celles qui ont, jusqu'ici, dirigé les études des ophiologistes qui nous ont précédé. Nous avions à écrire l'histoire complète de plusieurs centaines d'individus, qu'il nous a fallu reconnaître, rapprocher et distinguer entre plus de trois mille exemplaires, disséminés et confondus dans des bocaux divers, et qui se trouvent aujourd'hui nominativement rapprochés et désignés par nos soins, dans l'immense collection que renferme le Musée d'histoire naturelle de Paris.

Parmi les caractères généraux propres à fournir aux naturalistes un arrangement méthodique dans l'ordre des Serpents, nous n'en avons pas trouvé de meilleurs que ceux qui nous ont été fournis par l'examen des crochets dont leur bouche est armée. Nous avons donc étudié, avec le plus grand soin, la structure des parties de la bouche, la composition et le jeu des mâchoires, surtout les modifications nombreuses et variées que présentent ces dents, dont les rapports sont assez constants dans quelques races pour les caractériser d'une manière certaine.

J'ai fait préparer et conserver ces pièces osseuses pour mes démonstrations : elles sont rangées et distribuées, comme les animaux mêmes, par sous-ordres, familles et genres, et leur nombre est considérable. Nous avons surtout mis beau-

coup d'importance à faire préparer les têtes des individus qui peuvent être considérés comme des types dans les genres principaux, lorsque nous avons pu nous les procurer. Très-souvent nos collections de crânes et de mâchoires réunissent ceux d'une même espèce sous différents états de développement, ou d'individus qui représentent des variétés d'espèces d'un même genre.

La base de la classification que nous avons adoptée et suivie dans le cours des trois volumes consacrés spécialement à l'histoire des Serpents dans notre *Erpétologie générale*, est uniquement fondée sur le nombre, la forme et les modifications que les dents peuvent présenter, en se bornant même au simple examen extérieur. Tantôt c'est le mode d'implantation des crochets sur les différents os de la bouche, leur longueur respective et leur arrangement réciproque; tantôt la situation constante et déterminée de quelques-unes de ces dents, dont la structure reconnue, même au dehors et d'avance, offre par cela même des différences très-importantes à apprécier pour l'étude des mœurs et des rapports naturels.

La simple observation, qui porte d'abord et uniquement sur la forme, la situation relative et la structure des crochets dentaires dont la bouche des Serpents est armée, nous a suggéré l'intention et nous a persuadé de la nécessité qu'il y a maintenant de désigner ces grands groupes par des noms nouveaux, propres à exprimer matériellement les caractères essentiels des sous-ordres qui partagent cette nombreuse tribu de la classe des Reptiles.

L'examen des dents des Ophidiens devient donc la clef de la méthode suivant laquelle les Serpents se trouvent divisés

et rapportés à cinq sous-ordres principaux, et ceux-ci distribués en un assez grand nombre de familles qui réunissent les genres.

Les deux premiers sous-ordres ne comprennent que des Serpents dont les morsures ne peuvent être dangereuses, parce que leurs dents, quoique très-piquantes et acérées, ne sont réellement destinées qu'à saisir et à retenir momentanément la proie animale, lorsqu'elle jouit encore de la vie. Ces crochets, arrangés comme on voit disposées sur les *cardes* les pointes de fer courbées et correspondantes les unes aux autres, sont ici destinés à faciliter la préhension de la victime; ils la retiennent accrochée et la font avancer peu à peu vers le pharynx, pour aider la déglutition : car l'action d'avaler ne peut s'opérer qu'en masse et en totalité, la proie n'étant jamais divisée par parties ou portions distinctes. Ces crochets sont toujours séparés les uns des autres, lisses et polis; leur surface émaillée ne porte pas de rainure apparente, ou cette ligne enfoncée longitudinale que l'on désigne sous le nom de *sillon*, qui, chez les Serpents des trois autres sous-ordres, est toujours visible sur la face antérieure, vers la pointe de la dent, ce qui les caractérise.

Voilà donc la principale différence reconnue et établie pour ces deux premiers sous-ordres de la grande section des Serpents parmi les Reptiles : c'est que ceux-ci ont tous et constamment des crochets courbes, constamment lisses à la surface, ou sans cannelures. Nous avons pu les indiquer par une dénomination qui leur est commune. Elle se termine par le mot *odontes*, précédé en outre d'un terme qui rappelle la particularité que présentent ces dents quand on reconnaît leur mode d'implantation sur les mâchoires.

Les trois autres sous-ordres, dont le caractère se trouve inscrit dans la rainure ou le sillon, que l'on peut aisément reconnaître sur une ou plusieurs de leurs dents, ont reçu des noms dont la désinence reste la même, parce qu'elle indique la présence de cette gouttière destinée à inoculer le venin dont toutes ces espèces paraissent armées.

Dans l'un des deux premiers sous-ordres à dents lisses, on n'observe de crochets que sur l'une des mâchoires seulement, tantôt sur la supérieure, tantôt sur l'inférieure. Or, c'est là un caractère unique et très-évident, qui réunit plusieurs genres dont les espèces, jusqu'ici peu connues, sont pour la plupart étrangères à l'Europe. Ces Serpents, très-faibles, ne peuvent être rapportés qu'à un seul sous-ordre, subdivisé lui-même en deux familles et en huit genres distincts. Toutes les espèces ont un corps arrondi, dont les extrémités sont à peu près de même grosseur; leur bouche est fort petite, et leurs dents sont très-grêles. Comme ces Serpents sont petits, couverts d'écailles polies et luisantes, et qu'ils ressemblent un peu, pour la forme, à des vers de terre, avec lesquels on a pu les comparer, à cause de leur habitude de vivre et de se retirer dans les terrains sablonneux, nous les avions nommés *Scolécophides* ou vermiformes. Maintenant, nous préférons une désignation qui porte essentiellement sur cette particularité, que l'une des deux mâchoires n'a pas de dents ou de crochets, lorsque l'autre en est garnie; mais, dans ces deux cas, comme les os du palais sont dentés, ils remplissent les fonctions de la mâchoire supérieure. Nous désignons ce premier sous-ordre par le nom d'OPOTÉRODONTES.

Nous indiquons la subdivision de ce groupe ou de ce

premier sous-ordre, d'ailleurs peu nombreux en espèces jusqu'ici à peine connues, parce qu'elles sont très-grêles et qu'elles vivent dans les climats dont la température est fort élevée. Ces petits Serpents forment deux familles qui ont emprunté leurs noms d'Épanodontiens et de Catodontiens à l'absence ou à la présence des dents ou des petits crochets qui se voient ou qui se sentent sur la mâchoire supérieure ou sur l'inférieure. Comme ce sous-ordre est compris en entier dans le sixième volume de l'*Erpétologie générale*, en indiquant les noms des espèces, dans le prodrome qui va suivre, nous n'avons pas cru devoir donner d'autres citations que celles d'un auteur principal ou plus récent; la synonymie complète se trouvant plus précisément recueillie sur les pages indiquées dans ce volume, publié déjà en 1844.

Dans le second sous-ordre, nous avons réuni tous les Serpents dont les deux mâchoires sont constamment armées de crochets ou de dents, toujours lisses à leur surface, sans cannelures ni sillons. C'est à cause de ce caractère inscrit, que nous donnons aujourd'hui à ce groupe un nom par lequel nous traduisons cette note de *dents sans rainure :* AGLYPHODONTES. Comme, au contraire, la présence de ce sillon est un indice visible et non douteux de la nature dangereuse d'un grand nombre d'autres espèces, on trouve, par opposition, une sorte de caractère négatif dans l'absence même de cette gouttière, le long de laquelle peut couler et s'insinuer le venin que produisent certaines glandes sécrétoires qui ne se retrouvent pas chez les Serpents de ce sous-ordre.

C'est un fait important que ce défaut de cannelure; car lorsque les mâchoires des Serpents de ce sous-ordre s'écartent l'une de l'autre, et qu'elles se rapprochent ensuite, quoi-

que les crochets dont elles sont armées puissent pénétrer assez profondément dans la peau et dans les chairs, il n'en résulte aucune action réellement fâcheuse. Voilà pourquoi nous avions d'abord désigné ce sous-ordre comme des *Azémiophides ;* mais nous préférons maintenant un terme qui se trouve composé de manière à exprimer beaucoup mieux, et matériellement, la particularité des *dents sans sillon*, caractéristique de ces Reptiles.

Ce second sous-ordre réunit donc tous les Serpents à dents pointues, recourbées, arrondies, coniques, pleines, lisses et sans cannelure, toujours implantées dans les deux mâchoires. C'est une division très-nombreuse en espèces et en genres. Ceux-ci sont groupés en douze familles, sous des noms divers et significatifs, dont la plupart indiquent la particularité la plus notable, qui distingue les dents ou les crochets d'après leurs arrangements divers, ou suivant le mode plus ou moins régulier de leur implantation par séries ou par rangées longitudinales; soit d'après leurs proportions relatives ou leur distance réciproque ; soit encore d'après la forme et la courbe des mâchoires, la conformation générale de la tête et l'écaillure du tronc et de la queue. Enfin, quelques-uns de ces noms donnés à ces divisions, que nous nommons des *familles,* ont été empruntés à la ressemblance, à l'analogie remarquable qu'ont entre elles certaines espèces parmi celles qu'on a désignées comme appartenant à des genres dont les noms avaient été antécédemment adoptés par la plupart des auteurs.

Nous n'entrons pas ici dans plus de détails, ayant l'intention de faire connaître plus spécialement les noms et les caractères de ces familles qui sont nombreuses ; une partie de

l'histoire de ces Serpents se trouve d'ailleurs indiquée dans le sixième volume de notre *Erpétologie générale ;* nous l'avons cependant légèrement modifiée par les études successives que ce travail exigeait.

Voici le procédé analytique qui conduit à la distinction des groupes nombreux appartenant au grand sous-ordre des Serpents Aglyphodontes.

Nous sommes parvenus à les distribuer en douze familles qui nous paraissent assez naturelles dans l'état actuel de nos connaissances acquises. Nous n'indiquerons ici que les noms et la distinction comparative de chacun de ces groupes, dont les caractères seront plus développés dans le prodrome qui va suivre. (Voir le tableau synoptique ci-après, dans le Prodrome.)

Nous établissons deux divisions principales parmi les Aglyphodontes; elles partagent ce sous-ordre en douze familles, suivant que ces Serpents ont leurs dents ou leurs crochets dentaires à peu près de mêmes force et longueur, et régulièrement distribués, au moins sur les os susmaxillaires; ou au contraire, quand il y a évidemment des différences dans leurs proportions diverses ou dans leur arrangement respectif.

A la première division, celle des Serpents qui ont des dents égales, appartiennent d'abord les Acrochordiens, dont la surface du tronc est comme chagrinée, c'est-à-dire revêtue de plaques rugueuses, paraissant serties sur leur pourtour dans l'épaisseur de la peau où elles sont très-saillantes. De véritables lames écailleuses entuilées recouvrent le corps des espèces qui sont rangées dans les cinq familles suivantes, dont l'une, celle des Leptognathiens, est remarquable par la faiblesse des os susmaxillaires, en raison du peu de ma-

tière osseuse qui les constitue. Chez tous les autres, la mâchoire supérieure est forte et robuste; mais, par une circonstance remarquable, on reconnaît que les Upérolissiens n'ont pas de crochets implantés dans les os du palais, ce qui rend cette partie lisse au toucher, singularité qui les distingue de presque tous les Serpents. Cependant, ces dents palatines offrent une autre particularité dans les Serpents que nous avons nommés Plagiodontiens, c'est que ces crochets ptérygo-palatins, quoiqu'ils existent, sont cependant peu saillants, parce que leurs pointes sont dirigées obliquement en travers, ou comme opposées les unes aux autres de droite à gauche, et réciproquement. Dans tous les Serpents qui suivent, les pointes des dents maxillaires et ptérygo-palatines sont, au contraire, dirigées dans le même sens, de devant en arrière vers la gorge. Parmi ces derniers, les uns ont la tête si petite, qu'elle se confond avec le tronc : telle est la conformation des Calamariens; tandis que la tête est tout à fait distincte ou plus étroite que le cou qui la supporte chez toutes les autres espèces réunies dans une même famille sous le nom d'Isodontiens.

Dans la seconde division analytique du sous-ordre des Aglyphodontes, nous rangeons les Serpents dont les mâchoires, et surtout la supérieure, sont garnies de crochets inégaux en forme et en longueur : tantôt cette inégalité est surtout remarquable dans la portion antérieure, tantôt à la partie postérieure. Ces derniers, dont les crochets postérieurs sont plus longs, portent la désinence de *Crantériens*. Quand la rangée est continue, ou quand il n'y a pas d'intervalle entre les plus longues dents postérieures et celles qui les précèdent, la famille est désignée sous le nom de Syncranté-

RIENS ; mais lorsqu'il y a une interruption ou un espace libre en avant des plus longues dents, ces espèces sont appelées les DIACRANTÉRIENS. Lorsque les dents inégales sont plus courtes en avant que celles qui les suivent, la famille est désignée sous le nom de COLUBRIENS. Si ces crochets antérieurs sont plus longs que ceux qui sont placés sur la même rangée, on remarque alors que, tantôt les dents sont au grand complet, car outre les dents ordinaires, il y en a qui sont implantées dans les os incisifs dits intermaxillaires, et alors on nomme cette famille les HOLODONTIENS. Quand les dents intermaxillaires n'existent pas, et que les crochets susmaxillaires antérieurs sont plus longs, il y a cette différence notable, que dans une famille les plaques sous-caudales sont tantôt simples, c'est le cas des APROTÉRODONTIENS, ou que tantôt elles sont doubles, comme dans les LYCODONTIENS.

Il nous reste à faire connaître trois autres sous-ordres des Serpents dont tous les individus, sans exception, offrent un caractère inscrit sur quelques-unes de leurs dents. Celles-ci sont presque toujours plus longues et plus fortes que les autres; elles ont une partie de leur surface entamée par une rainure. C'est ce signe, ce caractère spécial que nous avons voulu indiquer par la dénomination même de chacun de ces trois sous-ordres, en y faisant entrer la finale du mot grec *glyphe*, qui signifie une ligne, une entamure enfoncée, ce nom ayant pu être grammaticalement joint à d'autres termes très-courts, propres à dénoter la position relative ou la structure de ces dents sillonnées.

Dans les trois circonstances distinctes que nous signalons, ces crochets cannelés sont l'apanage des Serpents venimeux à degrés divers, suivant leur longueur, leur force, leur situa-

tion relative et leur structure. Ce sont des instruments vulnérants, qui servent de gorgerets et de tuyaux de conduite à une humeur vénéneuse plus ou moins abondante. Ce poison est sécrété constamment par des organes spéciaux, par des glandes, dont les canaux aboutissent à ces crochets, plus ou moins avancés, mais constamment implantés dans la mâchoire supérieure, et qui sont terminés par une gouttière pour faciliter ainsi l'inoculation de ce virus délétère.

Le troisième sous-ordre des Serpents est caractérisé par la présence d'une ou de plusieurs dents qui excèdent les autres par la longueur, et qui sont cannelées vers leur pointe. Comme ces crochets sont situés tout à fait *en arrière*, ils terminent la rangée des autres dents plus grêles et non sillonnées. Nous avons cherché à indiquer cette disposition, en désignant par un seul mot la rainure des dents postérieures. Nous appelons les Serpents compris dans ce sous-ordre les OPISTHOGLYPHES.

Ces dents sillonnées, qui sont vénénifères, se trouvent toujours logées dans une cavité peu profonde, où l'on rencontre ordinairement, par la dissection, des rudiments d'autres crochets semblables : ce sont des germes destinés à être fixés, afin de remplacer les crochets cannelés, dont l'importance est très-grande dans l'économie de ces Reptiles, et de leur succéder quand ils manquent.

On distingue facilement ces crochets en raison de leur longueur et par la place qu'ils occupent ; d'ailleurs, ils sont en outre très-reconnaissables, parce qu'ils sont séparés ou distincts de la série longitudinale de la rangée des dents lisses qui occupent tout le bord susmaxillaire. Il y a là un intervalle marqué, ou un espace tout à fait libre et sans dents, qui sem-

ble isoler les crochets cannelés qui sont réunis dans une sorte de cavité augmentée en largeur par la dilatation de l'extrémité postérieure de l'os susmaxillaire.

Il résulte de cette disposition que les Serpents ainsi constitués ne peuvent être considérés comme très-dangereux, au moins pour les animaux d'une certaine taille, pour ceux dont le diamètre excède l'écartement possible des mâchoires, car leur bouche ne peut éprouver que peu d'ampliation. Ce n'est que quand la proie vivante est engagée vers le pharynx qu'elle se trouve soumise à la piqûre vénéneuse des derniers crochets. Comme le plus grand nombre des Serpents de ce groupe ressemblent en apparence aux Couleuvres, lesquelles ne passent pas pour être très-dangereuses, nous les avions appelés les *Aphobérophides*.

Nous divisons le groupe des Opisthoglyphes en six familles, d'après la longueur proportionnelle et l'ordre relatif que gardent les autres dents, toujours lisses et situées en avant, sur le bord libre de la mâchoire supérieure.

Ainsi, dans l'une des familles que nous désignerons par la suite sous le nom d'Anisodontiens, on voit que les crochets lisses constituant la rangée qui précède les dents cannelées postérieures sont très-irréguliers ou inégaux entre eux, soit pour la force, soit pour la longueur.

Chez tous les autres Serpents du même sous-ordre, les dents sont à peu près semblables entre elles; mais la physionomie comparée de ces Ophidiens les fait bientôt distinguer. En effet, les dimensions et les formes de la tête sont fort différentes, pour l'étendue surtout, en longueur et en largeur.

Dans l'une des familles, celle que nous désignons par le nom d'Oxycéphaliens, le devant de la face est prolongé et

rétréci en pointe, comme une sorte de museau ou de groin. Si ce rétrécissement ne s'étend pas, ou s'il ne diminue pas sensiblement de largeur en avant, quoique le crâne ou le reste de la tête soit réellement par tout le travers à peu près de même largeur, nous rapprochons les genres ainsi conformés, et nous les appelons les Sténocéphaliens.

Les trois dernières familles qui se rapportent à ce sous-ordre des Opisthoglyphes sont caractérisées par ce fait, que les crochets lisses de l'os susmaxillaire et antérieurs à ceux qui sont sillonnés, sont presque tous de la même longueur et offrent la même courbure.

L'une de ces familles comprend les espèces à tête large en arrière, avec un museau tronqué en avant et comme déprimé ou aplati : c'est celle des Platyrhiniens.

Dans les deux autres familles, le museau est simplement arrondi en avant : tels sont les Serpents auxquels nous avons laissé la dénomination adjectivée de l'un des genres principaux adoptés depuis longtemps dans la science, et qui sert ici de chef de file; ce sont pour nous des Scytaliens.

Enfin, la dernière famille des Serpents de ce groupe se distingue par le museau, qui est fort étroit, quoique la tête soit large, surtout en arrière. Nous les désignons également sous un nom employé depuis longtemps pour quelques espèces : ce sont des Dipsadiens.

Au reste, les caractères plus détaillés de ces six familles se trouveront mieux énoncés dans la suite de ce travail, dont nous ne donnons ici que l'analyse succincte.

Le quatrième sous-ordre comprend les Serpents beaucoup plus venimeux, ceux dont les dents cannelées ou les crochets, marqués d'un simple sillon, sont constamment placés *en*

avant sur l'os susmaxillaire, à l'inverse de ce qui se voit dans les Opisthoglyphes. C'est par conséquent l'opposé du caractère spécial des Ophidiens Opisthoglyphes, chez lesquels ces crochets, plus longs et sillonnés aussi, sont toujours situés en arrière de ceux qui sont lisses et qui occupent la région antérieure. Le plus ordinairement, après ces crochets sillonnés, il existe un espace libre entre ces premières dents et celles qui suivent, et qui sont lisses. Par cette position en avant des crochets venimeux, ce sous-ordre se lie au suivant, excepté que les Serpents qui sont rangés dans le dernier groupe offrent ces particularités, qu'un canal intérieur perfore les dents vénénifères, suivant leur longueur, depuis la base jusqu'à l'origine du sillon, et qu'il n'y a jamais d'autres crochets simples.

Nous avons cherché à rappeler, par le nom sous lequel nous réunissons les genres et les espèces de ce quatrième sous-ordre, le caractère qui s'y voit inscrit par le sillon dont est marquée la première dent antérieure, en avant des crochets lisses. Ce nom est celui des PROTÉROGLYPHES. Comme cette dénomination est empruntée à la disposition anatomique évidente qu'elle exprime, nous la préférons à celle que nous avions donnée d'abord à ce groupe, et qui n'était destinée qu'à indiquer, rationnellement, les dangers auxquels la morsure de ces Serpents pouvait exposer, malgré leur apparence trompeuse; ce que signifiait l'expression d'*Apistophides* (1), que nous abandonnons maintenant.

Deux familles se partagent ce sous-ordre; dans chacune d'elles les mœurs ou la manière de vivre sont pour ainsi dire

(1) *Erpétologie générale*, tome VI, page 71.

comme écrites et manifestées d'avance par la forme de la queue ; car les espèces terrestres et qui se trouvent ordinairement à l'air libre, ont cette région postérieure du tronc ronde et conique : ce sont pour nous des Conocerques ; tandis que chez les autres elle est plate de droite à gauche et plus haute dans le sens vertical que sur la largeur, ce qui indique des espèces aquatiques que nous nommons les Platycerques.

Après avoir présenté l'historique de la classification que nos devanciers avaient proposée pour la distinction des genres compris dans ce sous-ordre, nous indiquons les changements que nécessitait la vérification des caractères constatés chez la plupart des individus distribués en quinze genres. Les circonstances nous ont assez favorisé pour nous fournir l'occasion d'observer complétement ces animaux, dont nous avons fait préparer et conserver les parties osseuses de la tête, sur lesquelles portent les distinctions principales.

Le cinquième, ou le dernier sous-ordre, comprend les Ophidiens dont les morsures sont extrêmement dangereuses, et même fatales ou mortelles : aussi les avions-nous nommés d'abord les *Thanatophides ;* mais cette expression, résultat de l'observation et de l'expérience acquise, ne portait pas sur un fait matériel facile à vérifier. Aujourd'hui, nous proposons un nom fondé sur un caractère tiré de la forme, de la position et de la structure particulière des dents venimeuses. Non-seulement ces crochets, longs et sillonnés, sont *les seuls* que portent chacune des masses rabougries de la mâchoire supérieure ; mais ces crocs sont excessivement développés, et offrent, en outre, un second caractère particulier. Leur base étant perforée par un long canal intérieur, dont l'orifice distinct aboutit au sillon externe, voilà ce

qui nous a engagé à désigner ce groupe important sous le nom de SOLÉNOGLYPHES.

Deux familles seulement font partie de ce dernier sous-ordre; elles ont été établies d'après des observations qui avaient servi depuis longtemps à distinguer les deux genres primitivement reconnus, et subdivisés aujourd'hui en plusieurs autres : ce sont les Crotaliens et les Vipériens.

Ces divisions avaient été indiquées par presque tous les auteurs, mais ils n'y rapportaient que deux genres. Maintenant, on a été obligé d'en admettre douze, et, pour les distinguer, on a reconnu les avantages du caractère qui servait primitivement à les séparer. C'est que les uns, qui étaient nommés des *Crotales*, avaient, pour la plupart, l'extrémité libre de la queue garnie de petits étuis écailleux que ces Serpents, en agitant cette région avec rapidité, faisaient résonner comme un grelot vibratile; mais il faut joindre à cette disposition singulière de la queue, qui ne se retrouve pas dans toutes les espèces, un autre caractère plus évident. Ce sont de petits creux ou des renfoncements que l'on remarque sur le bord des lèvres ou des yeux, et que l'on appelle des fossettes lacrymales. Le défaut ou l'absence de ces fossettes sert à faire rapprocher les espèces voisines des *Vipères*, et ces deux noms, qui rappelleront les différences indiquées ci-dessus, serviront de types pour les deux familles de ces Serpents, qui sont les plus venimeux de tout l'ordre des Ophidiens.

L'histoire des Solénoglyphes est fort remarquable par la faculté spéciale dont les a doués la nature, toujours admirable dans sa prévoyance. Sans cette prévision, ces animaux, appelés à se nourrir puisqu'ils ont été créés, eussent été cependant, par leur faiblesse même, dans l'impossibilité de se pro-

curer les moyens de subvenir à leur alimentation, qui consiste en êtres vivants, et le plus souvent vertébrés. Privés de membres et de la puissance motrice nécessaire pour courir après la victime et l'atteindre, ils sont cependant toujours obligés de saisir une proie vivante, et qui, accrochée à l'improviste, fait tous ses efforts pour échapper au danger et lutter par sa résistance, comme tout être actif s'oppose à sa destruction. C'est en vain que celui-ci veut fuir et chercherait à se défendre, le Serpent venimeux, qui l'a épié sur son passage, où il s'était placé en embuscade, le happe subitement et l'arrête. Armés d'un pouvoir occulte, ces Reptiles suspendent, dans l'être animé, les deux attributs les plus importants pour la conservation de la vie active, savoir la motilité et la sensibilité. C'est ainsi que ces Serpents abhorrés stupéfient les nerfs de la proie vivante, et anéantissent d'abord dans la victime la douleur qui, prompte dans son action comme l'éclair, lui aurait dénoncé le danger suprême, et prédit la mort par instinct ; puis, par une paralysie subite dont sont frappés les muscles, survient leur inertie absolue et l'insensibilité générale : l'animal, incapable de se défendre ou de fuir pour se soustraire au péril, est devenu une matière tout à fait inerte et essentiellement nutritive.

Le tableau synoptique qui suit présente le résumé de cette première classification de l'ordre des Ophidiens en cinq sections principales ou sous-ordres. La suite de notre travail se trouve divisée de la même manière, et successivement, en familles, en genres et en espèces.

PRODROME GÉNÉRAL

DE LA CLASSIFICATION DES REPTILES.

TROISIÈME ORDRE DE LA CLASSE DES REPTILES.— LES OPHIDIENS.

CARACTÈRES. —*Corps allongé, étroit, sans pattes ni nageoires paires; bouche garnie de dents pointues, recourbées; mâchoire inférieure à branches désunies, plus longues que le crâne; tête à un seul condyle arrondi, sans cou distinct, ni conque ou conduit auditif externe; point de paupières mobiles; peau extensible, recouverte d'un épiderme caduc.*

DENTS

- à l'une des deux mâchoires uniquement, soit à la supérieure, soit à l'inférieure — SOUS-ORDRES.
  - à l'inférieure — 1. OPOTÉRODONTES.
  - aux deux mâchoires
    - toutes lisses, pleines et sans sillon profond — 2. AGLYPHODONTES.
    - quelques-unes sillonnées...
      - devant
        - seules, isolées, perforées — 5. SOLÉNOGLYPHES.
        - suivies de crochets lisses — 4. PROTÉROGLYPHES.
      - derrière et plus longues — 3. OPISTHOGLYPHES.

ÉTYMOLOGIES.

1. Ὁπότερος, de deux manières, *alter-uter*, et de Ὀδούς, ὀδόντος, dent.
2. Ἀ privatif, *sine*. Γλυφή, sillon, *rima, sulcus*, et de Ὀδούς, dent.
3. Ὀπίσθεν, en arrière, *pone, retro*, et de Γλυφή, rainure.
4. Πρότερον, en avant, *anterius*, et de Γλυφή, entamure, *incisio*.
5. Σωλήν, un tuyau, un canal, *fistula, ductus canaliculatus*, et de Γλυφή.

PREMIER SOUS-ORDRE DES OPHIDIENS.

Les Serpents OPOTÉRODONTES (1), dits SCOLÉCOPHIDES (2).

Serpents vermiformes, non venimeux ou à crochets lisses, dont le corps est à peu près de même grosseur, de la tête à la queue, recouvert partout, même sous le ventre, d'écailles lisses, polies, entuilées; à tête petite; à museau arrondi et à bouche en dessous; n'ayant des dents ou des crochets qu'à l'une des deux mâchoires.

Tous ces Serpents se ressemblent entre eux par la forme cylindrique du corps, analogue à celui des Lombrics ou des Annelides terrestres dont ils ont les habitudes, se mettant à l'abri sous des pierres ou dans l'intérieur de la terre, restant cachés dans des galeries souterraines, creusées probablement par d'autres animaux. Leur bouche, excessivement petite, n'est garnie de dents maxillaires que dans le haut ou dans le bas, cependant leur palais offre toujours de petites pointes ou des crochets courts, situés obliquement et quelquefois en travers. La fente étroite de leur bouche est constamment située au-dessous d'un museau obtus, proéminent ou plus avancé.

(1) De ὁπότερος, de deux manières, de l'une ou de l'autre, *alter-uter*, et de ὀδούς, ὀδόντος, dent.

(2) Σκώληξ, ver de terre, *lumbricus*, et de ὄφις, serpent.

Les os de la face paraissent solidement unis à ceux du crâne, et sont peu développés. Les susmaxillaires très-courts, les intermaxillaires antérieurs, dits os incisifs, sont souvent unis ou soudés entre eux et comme impairs, ce qui leur donne plus de solidité; cependant ils ne portent pas de crochets. La mâchoire inférieure est plus courte en avant que la supérieure. Les yeux sont petits, souvent recouverts par une plaque cornée, ou tout à fait nuls.

Ces Serpents diffèrent de tous les autres Ophidiens par leur écaillure entuilée, semblable à celle des Lézards scincoïdiens, et par la structure particulière des os de la face.

Ce sous-ordre des Ophidiens a été établi par nous (1), quoique les Serpents qui s'y trouvent compris semblent faire suite aux Sauriens des deux familles dites les Scincoïdiens et les Glyptodermes, tels que les Orvets et les Amphisbènes. M. Müller les désignait sous le nom de Petites-Bouches ou *Microstomata*, au moins pour la plupart.

Nous ne croyons pas devoir entrer ici dans beaucoup d'autres particularités, les caractères des genres, des espèces et toutes les synonymies étant établis dans le VI^e^ volume de l'*Erpétologie générale*. Nous ne reproduisons pas ces détails dans ce prodrome; nous en présentons seulement l'analyse, avec les indications d'après lesquelles on trouvera toutes les explications nécessaires.

Deux familles appartiennent à ce sous-ordre. Le tableau synoptique de leur distribution en deux familles et en huit genres s'y lit à la page 253.

---

(1) *Erpétologie générale*, tome VI, page 233, publié en 1844.

Première famille. Les ÉPANODONTIENS (1) ou TYPHLOPIENS, dont la mâchoire supérieure est garnie de crochets, quand l'inférieure, au contraire, en est dépourvue. Six genres (Planche Ire, fig. 1 et 2) :

G. I. PILIDION de Wagler. — Typhlops de Schlegel, Abbild. amph., pl. 32.

1. P. *rayé*. — Acontias lineatus, Reinwardt, Erp., t. VI, p. 257.

G. II. OPHTHALMIDION, nobis.

1. O. *très-long*, par M. de Castelnau, Amér. sept.
2. O. *d'Eschricht*.—Typhlops, Schlegel, Abbild. amph., pl. 57.
3 et 4. O. *épais* et *brun*. — Espèces nouvelles.

G. III. CATHÉTORHINE, nobis. — Erp., t. VI, p. 268.

1. C. *mélanocéphale*, espèce nouvelle de Péron.

G. IV. ONYCHOCÉPHALE, nobis. — Erp., t. VI, p. 272.

1. O. *Delalande*, espèce nouvelle du Cap.
2. O. *multirayé*, nobis. —Schlegel, Abbild., p. 40, pl. 32-39-42.
3. O. *unirayé*, nobis. — Esp. nouv., Cayenne, M. C. Richard.
4. O. *museau pointu*, nobis. — Erpét. gén., t. VI, p. 333.
5. O. *trapu*, nobis. — *Congestus*, ibid., p. 335; plus cinq autres, décrits, trois par M. Smith, dans ses Illustrations; deux par M. Bianconi, originaires de Mozambique.

G. V. TYPHLOPS. — Schneider. Erpét. gén., t. VI, p. 281.

1. T. *réticulé*, nobis, pl. 60. — Typhlops lumbricalis, Schlegel.
2. T. *lombric*, nobis — de Cuba; M. Ramon de la Sagra.
3. T. *de Richard*, nobis. — Cinereus, Guérin, Icon. R. a. pl. 18.
4. T. *platycéphale*, nobis — de la Martinique; M. Plée.
5. T. *noir et blanc*, nobis — de Sumatra, Erp., t. VI, p. 295.
6. T. *de Müller*. — Schlegel, Abbild. amph., p. 39, pl. 32.
7. T. *de Diard*, nobis. — Schlegel, ib.

(1) Ἐπάνω, en dessus, *supra, superior*, et de ὀδούς, ὀδόντος, dent.

8. T. *à lignes nombreuses.* — Schlegel, Abbild. amph., p. 40, fig. 35-38.
9. T. *vermiculaire.* — Merrem; Lombric, Lacépède.
10. T. *filiforme*, nobis. — Erp. gén., t. VI, p. 307.
11. T. *brame.* — Cuvier, Règne animal, t. II, p. 73.
12. T. *noir.* — Schlegel, Abbild. amph., pl. 32, fig. 29-31.

G. VI. Céphalolépide, nobis. — Erp. gén., t. VI, p. 314.

1. C. *leucocéphale*, nobis. — Typhlops squamosus, Schlegel.

Seconde famille. Les catodontiens (1), *Erpét. génér.*, t. VI, pag. 317, dont la mâchoire inférieure est la seule garnie de crochets; car on n'en trouve pas dans les os susmaxillaires.

Ce groupe ne réunit que deux genres :

G. I. Catodon, à yeux latéraux peu apparents; queue très-courte.

1. C. *à sept raies.* — Schneider, Hist. amph., fasc. 2, p. 311.

G. II. Sténostome, à yeux latéraux très-apparents; queue longue.

1. S. *du Caire* — du musée de Strasbourg, Erp. gén. VI, p. 325.
2. S. *noirâtre.* — Typhlops, Schlegel, Abbild. amph., p. 36, pl. 37.
3. S. *front blanc*, nobis. — Wagler, Serp. Brésil. Spix, p. 69, pl. 28, n° 3.
4. S. *de Goudot*, nobis. — Espèce nouvelle de la Nouvelle-Grenade.
5. S. *deux raies*, nobis.—Schlegel, Abbild. amph., pl. 32, p. 36.

(1) Κάτω, en bas, *infra, inferius,* et de ὀδούς, ὀδόντος, dent.

SECOND SOUS-ORDRE DES OPHIDIENS.

Les Serpents AGLYPHODONTES dits AZÉMIOPHIDES.

Serpents à dents recourbées, arrondies, coniques, pleines, lisses, sans cannelures sur leur pointe et implantées sur les deux mâchoires.

Tous ces Serpents ressemblent plus ou moins à nos Couleuvres. Généralement, leur corps est cylindrique; leur queue pointue et conique. Quelques-uns semblent avoir conservé des indices ou des rudiments des pattes postérieures sur les bords de l'ouverture transversale qui se voit à l'origine de la queue, et l'animal en fait usage comme de crochets ou de grappins, qui lui servent de point d'appui lorsqu'il rampe ou quand il grimpe.

Leur tête varie beaucoup pour la forme et la longueur du crâne, comparées à celles de la face. Ce sont surtout les os incisifs ou intermaxillaires, ainsi que ceux dits nasaux, qui modifient la forme du museau, lequel est plat, prolongé en boutoir dans les espèces qui fouissent la terre, arrondi et court dans les espèces aquatiques, dont les narines sont rapprochées entre elles au-dessus du museau. Enfin, ce museau est moyen et très-variable dans les terrestres et les arboricoles. Les os susmaxillaires sont constamment garnis de dents pointues et crochues. Cette mâchoire supérieure est toujours très-lon-

gue, quoique constamment plus courte que les branches inférieures.

Comme la conformation générale est presque toujours semblable, elle offre peu de prise aux observations propres à fournir des caractères de premier ordre. On voit rarement des appendices, des crêtes, des tentacules, ou d'autres expansions de la peau, telles que des fanons, des goîtres, des lignes saillantes au crâne ou sur les parties latérales du corps, organes extérieurs, dont la présence nous a été très-utile pour la désignation des autres ordres de la classe des Reptiles.

Il est important de rappeler que la plupart des familles établies par nous dans cet ordre des Aglyphodontes ont été fondées sur les modifications nombreuses et importantes fournies par l'examen comparatif du nombre, de la forme, de la longueur proportionnelle et de la distribution relative des crochets qui garnissent les os de la mâchoire supérieure ou des dents ptérygo-palatines.

Pour un petit nombre cependant, la conformation générale de la tête et des os maxillaires supérieurs ou inférieurs a été employée comme moyen de classification. Les divisions secondaires ont eu pour base l'apparence générale du corps et l'habitude extérieure, ainsi que les dimensions comparées de la queue et du tronc.

C'est surtout par les plaques de la tête, qui varient dans leur nombre et leur distribution, comme par leur forme particulière, de même que celles de la gorge, et que toutes les autres écailles du tronc, soit sur le dos, sur les flancs et sur la région de la queue, et c'est surtout aussi d'après les plaques qui revêtent le dessous du ventre et de la queue, et dé-

signées sous le nom de gastrostéges et d'urostéges, que certains genres ont pu être distingués dans les diverses familles établies sur d'autres caractères plus importants.

Ainsi, les écailles sont plus ou moins distinctes les unes des autres, par leurs formes très-diverses, par la nature et le mode de leur distribution en séries plus ou moins régulières, ou par rangées en quinconce, dont les lignes de jonction varient pour l'obliquité, ou la forme, ou la longueur. Ces écailles diffèrent en outre, suivant l'aspect de leur surface lisse, striée, cannelée ou carénée ; selon leur largeur, leur fixité ou la mobilité qu'elles éprouvent, ainsi que par la dilatation ou les resserrements de la peau dans telle ou telle région. On observe également le dessous du corps pour les scutelles abdominales et sous-caudales, qui sont elles-mêmes très-variables par leur forme, leur largeur, et surtout par leur nombre, lequel est beaucoup moins constant que ne l'ont écrit la plupart des auteurs, qui n'avaient indiqué souvent que ce nombre comme caractère distinctif des espèces, car il ne nous reste aujourd'hui aucune incertitude sur sa variabilité.

Comme nous avons donné, dans le petit mémoire qui a servi d'introduction à ce prodrome, l'indication des douze familles qui composent le sous-ordre des Serpents Aglyphodontes, nous croyons qu'il suffira d'en présenter ici le tableau synoptique, qui représente l'analyse de cette distribution, telle qu'elle se trouvera plus détaillée dans le septième volume de notre *Erpétologie générale,* qui n'est pas encore publié.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES FAMILLES DU SOUS-ORDRE DES AGLYPHODONTES.

							FAMILLES.
A dents	égales : peau	écailleuse : os susmaxillaires	minces, grêles, faibles et flexibles.				X. Leptognathiens.
			forts et robustes : dents du palais	nulles, ce qui fait que leur palais est lisse . . .			V. Upérolissiens.
				distinctes	droites ; tête	confondue avec le tronc.	IV. Calamariens.
						très-distincte du cou. . .	VIII. Isodontiens.
					obliques et convergentes entre elles.		VI. Plagiodontiens.
		tuberculeuse ou granulée ; à points saillants, anguleux.					III. Acrochordiens.
	irrégulières ; les	antérieures . . .	longues : dents intermaxillaires	distinctes, ou à dents complètes. .			I. Holodontiens.
				nulles : urostéges	simples		II. Aprotérodontiens.
					doubles.		IX. Lycodontiens.
			beaucoup plus courtes que celles qui les suivent en série				VII. Colubriens.
		postérieures distinctes, plus longues		sur une série continue			XI. Syncrantériens.
				séparées par un intervalle			XII. Diacrantériens.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES HOLODONTIENS (1).

PREMIÈRE FAMILLE.

Caractères essentiels. *Des dents ou crochets lisses de diverses longueurs aux deux mâchoires, au palais, et particulièrement sur les os incisifs ou intermaxillaires antérieurs.*

Ce sont les Serpents chez lesquels les dents se trouvent enchâssées dans tous les os de la face, et plus particulièrement, ce qu'on n'observe pas chez d'autres espèces, dans les pièces antérieures du museau, c'est-à-dire dans les os qui occupent l'intervalle compris entre les bords ou les extrémités antérieures des susmaxillaires. (Voy. pl. I, fig. 3.)

Cette famille se divise en deux groupes : suivant, 1° que les espèces ont la queue enroulante ou préhensile, ou 2° qu'elle ne l'est pas.

La première sous-famille offre, de plus, sur les bords du cloaque, deux crochets de corne ou des pointes roides, osseuses, qui servent comme des rudiments de pieds ou de crocs pour aider dans l'action de grimper : d'après les espèces les plus connues, nous avons nommé ces Serpents les Pythonides. (*Erpét. génér.*, t. VI, pag. 378.)

Les genres qui n'ont pas la queue enroulante, et qui ont cependant des crochets dans les os incisifs, sont désignés par nous comme une tribu sous le nom également adopté pour l'un des genres : ce sont les Tortricides. (Tom. VI, pag. 567.)

---

(1) Ce nom est composé des mots ὅλος, complet, *totus*, *cunctus*, et de ὀδούς, ὀδόντος, dent.

Les Pythonides réunissent quatre genres : les trois premiers ont de petits creux ou des enfoncements, dits des *fossettes*, sur les bords des deux lèvres ; tandis que le quatrième n'en présente que sur la lèvre inférieure ; ce sont :

G. I. Morélie, Gray. — Erpét., t. VI, p. 383, qui n'a de plaques que sur le bout du museau. Une seule espèce, dite *Argus*, p. 385.

G. II. Python, p. 392 — dont les plaques sincipitales s'étendent au delà du front, et qui comprend cinq espèces, p. 399.

1. P. *de Séba* — que nous avons fait figurer pl. 61.
2. P. *de Natal*, Smith. — *Hortulia* de Gray, p. 409.
3. P. *royal*, nobis. — *Bellii*, Gray.
4. P. *Molure*, Gray. — *Bivittatus*, Schlegel, t. II, pag. 405, pl. XV, n° 3.
5. P. *réticulé*, Gray. — *Schneiderii*, Schlegel, p. 415.

G. III. Liasis — dont les fossettes labiales sont peu profondes, et chez lesquels les plaques qui recouvrent le dessus de la tête ne se prolongent pas au delà de l'espace interorbitaire ; quatre espèces appartiennent à ce genre et sont décrites page 433.

1. L. *améthyste*, Gray — qui a deux fossettes profondes sur la plaque rostrale.
2. L. *de Children*, Gray — dont les fossettes sont peu distinctes et à deux frénales.
3. L. *de Macklot*, nobis, p. 440. — Schlegel, t. II, p. 420.
4. L. *olivâtre*, Gray — dont la plaque rostrale n'a pas de fossettes, tome VI, p. 442.

G. IV. Nardoa, Gray. — *Bothrochilus*, Fitzinger, Erp. gén., t. VI, p. 444, qui n'a de fossettes qu'à la lèvre inférieure seulement.

1. N. *de Gilbert*, Gray — de l'Australie, port Essington.
2. N. *de Schlegel*, Gray.— *Tortrix boa*, Schlegel, Abbild. amph., pl. 13.

Les Holodontiens Tortricides sont des Serpents qui vivent sur des terrains mobiles, dans l'intérieur desquels ils peuvent se cacher. Quelques-uns ont encore des vestiges de membres postérieurs représentés par de petits ergots, mais leur queue est extrêmement courte. Dans l'un des genres, elle est presque aussi grosse que le tronc, et dans l'autre elle est terminée en pointe. (*Erpétologie générale*, t. VI, p. 580.)

G. V. Rouleau. — Tortrix, Oppel. Les yeux recouverts par une seule écaille ; les orifices des narines dans une seule plaque avec une scissure latérale.

1. R. *scytale*.—Erp. gén., p. 586; Schlegel, Abbild., pl. 35, fig. 1-4.

G. VI. Xenopeltis. — Reinwardt, Isis, 1827, p. 564. Deux écussons au milieu du vertex, les gastrostéges à six pans.

1. X. *unicolore*. — Wagler, Syst. amphib., p. 194, genre 93; de Java; Schlegel, Phys. Serp., t. II, p. 20, pl. 1, fig. 8-10.
2. X. *leucocéphale*, Reinwardt. —Schlegel le regarde comme non adulte; de Sumatra.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. APROTÉRODONTIENS (1).

DEUXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Semblables aux Pythons, mais ils en diffèrent surtout parce que leurs os incisifs ou intermaxillaires antérieurs, ne sont pas garnis de crochets ou de dents.* (Erpétologie générale, tom. VI, pag. 450.)

Nous les avons partagés en deux tribus, suivant qu'ils ont

---

(1) De ἀ privatif, sans, *sine;* πρότερον, en avant, et de ὀδούς, ὀδόντος: qui n'ont pas

la queue enroulante dite préhensile, ou que cette queue n'est pas enroulante, comme dans les genres de la famille précédente, et nous avons laissé à chacune le nom du chef de la tribu : ce sont, d'après les genres, les *Érycides* et les *Boœides*.

Les Érycides (p. 451) se rapprochent des Tortrix du groupe précédent, parce que leur queue n'est pas préhensile ; ce ne sont pas des Serpents fouisseurs, quoiqu'ils puissent s'enfoncer dans les sables en raison de la forme particulière de leur museau et du développement remarquable de l'os intermaxillaire antérieur qui est unique ou impair, ce qui donne à la portion la plus avancée de la face la fonction d'un boutoir solide sur lequel peuvent s'arc-bouter les os du nez, qui sont très-développés. Il n'y a, au reste, que deux genres :

G. I. Éryx, composé de quatre espèces. Erpét. génér., t. VI, p. 454.

1. E. *de John*, nobis. — *Boa anguiformis* des auteurs.
2. E. *javelot*. — *Jaculus*, Daudin, et de la plupart des ophiologistes.
3. E. *de la Thébaïde*, de Geoffroy Saint-Hilaire. — Égypte, pl. 6, fig. 1.
4. E. *queue conique*. — *Boa conica*, Schneider. Erpét. génér., t. VI, p. 470.

G. II. Cylindrophis, Wagler. — *Ilisia*, Hemprich, Erpét. gén., t. VI, p. 591. Semblables aux Rouleaux, mais pas de dents intermaxillaires (1) ; pas de scissure dans la plaque des narines ; yeux à découvert : trois espèces inscrites.

---

de dents antérieures ou dans les os intermaxillaires, mais qui, d'ailleurs, ressemblent aux Pythons.

(1) Voilà pourquoi, malgré leurs analogies avec les Tortrix, auxquels nous les avions réunis dans l'*Erpétologie générale*, nous les plaçons maintenant dans ce groupe.

1. C. *à dos noir.* — C. *melanota*, Wagler; Schlegel, Abbild. amphib., pl. 33.
2. C. *roussâtre.* — C. *rufa*, Gray; Schlegel, t. II, p. 9.
3. C. *tacheté.* — C. *maculata*, Wagler; Schlegel, Phys. Serp., t. II, p. 12.

Les Boæides, qui ont la queue enroulante, et qui ressemblent par cela même aux Pythons, n'ont pas, comme ces derniers, des crochets ou des rudiments de pattes sur les bords de leur cloaque, ni les dents incisives, mieux nommées intermaxillaires antérieures. Dix genres appartiennent à ce groupe naturel, qui, lui-même, peut être partagé en deux grandes sections : chez les uns, les écailles sont carénées ou portent une petite crête saillante (tome VI, pag. 377), tandis que l'écaillure est lisse chez les autres.

Quatre genres de cette division des Boæides, comprenant les espèces qui ont les écailles carénées, ont été désignés sous les noms suivants.

Ce sont ceux qui portent ici les n^os^ 4, 5, 6 et 7.

G. IV. Enygre, Wagler — qui ont la tête revêtue d'un pavé d'écailles ou de petites squames irrégulières : deux espèces, p. 479.

1. E. *caréné.* — *Boa carinata* des auteurs; *Candoia*, Gray.
2. E. *de Bibron*, de Hombron et Jacquinot. — Voyage au pôle Sud.

G. V. Leptoboa, nobis. — *Cascara*, Gray, qui, avec des écailles carénées, ont des plaques symétriques sur le museau seulement, pag. 485.

1. L. *de Dussumier.* — *Boa*, Schlegel, t. II, p. 396.

G. VI. Tropidophide, nobis. — *Ungalia*, Gray, qui ont le dessus de la tête recouvert de grandes plaques symétriques et les narines ouvertes entre deux écailles.

1. T. *mélanure*, nobis. — *Boa*, Schlegel, t. II, p. 599.
2. T. *tacheté*, *maculatus*, nobis. — *Leionotus*, Bibron, Hist. Cuba, pl. 24.

G. VII. Platygastre, nobis. — *Uroleptis*, Fitzinger, p. 496 ; orifice des narines au milieu d'une plaque : urostéges sur un seul rang.

1. P. *multicaréné*, nobis. — *Tortrix pseudo-eryx*, Schlegel, t. II, p. 19.

Les genres dont l'écaillure est lisse, sont les suivants :

G. VIII. Boa, Wagler — dont la tête est revêtue d'écailles, et non de plaques, et qui n'ont pas de fossettes labiales, p. 500 : quatre espèces.

1. B. *constricteur*, Linné. — *Boiguacu* des auteurs; Schlegel, t. II, p. 575.
2. B. *diviniloque*, nobis, et de Laurenti. — Séba, t. II, pl. 100.
3. B. *empereur*, Daudin. — Hist. Rept., t. V, p. 150.
4. B. *chevalier*, Eydoux. — Voyage de la Bonite, Zoologie, pl. 4.

G. IX. Pélophile, nobis. — Tête couverte de plaques régulières ; narines latérales ; écailles lisses ; pas de fossettes latérales.

1. P. *de Madagascar*, nobis. — Erpét. gén., t. VI, p. 524.

G. X. Eunecte, Wagler. — Tête couverte de plaques irrégulières ; narines latérales ; des fossettes labiales, des écailles lisses, t. VI, p. 527.

1. E. *murin*, Wagler. — *Boa murina* des auteurs; Schlegel, t. II, p. 580.

G. XI. Xiphosome, Wagler. — Ce genre se reconnaît aux fossettes labiales et aux plaques symétriques, qui n'occupent que le devant du museau seulement; il réunit trois espèces, page 540.

1. X. *canin*, Wagler. — C'est le Bojobi de Séba et des auteurs; Cuvier, Règn. anim., iconograph., pl. 19, fig. 2.

2. X. *parterre*. *Hortulanum*, Wagler. — Boa, Schlegel, t. II, p. 392.

3. X. *de Madagascar*, nobis. — Erpét. génér., t. VI, p. 549.

G. XII. Épicrate, Wagler. — Ayant les caractères des Xiphosomes, mais des plaques symétriques dans toute la moitié antérieure de la face.

1. E. *cenchris*, Wagler. — Une chaîne d'anneaux sur le dos.

2. E. *angulifère*, nobis.—Rept. Cuba, Ramon de la Sagra, pl. 25.

G. XIII. Chilabothre, nobis. — Point de fossettes labiales; vertex recouvert de grandes plaques symétriques; les écailles lisses.

1. C. *inorné*, nobis. — *Boa inornata*, Reinhardt; Erpét. gén., t. VI, p. 363.

Ici se termine l'analyse de la partie descriptive de notre *Erpétologie générale*, comprise dans le sixième volume, publié en 1844. C'est un simple extrait, pour lequel il nous a paru inutile d'entrer dans beaucoup plus de détails. Il n'en sera pas de même pour les familles suivantes du même sous-ordre des Aglyphodontes, et pour le reste de ce travail, qui est encore inédit.

Pour la synonymie des espèces, nous ne citons ici, le plus souvent, que le second volume de l'*Essai sur la physionomie des Serpents* de M. Schlegel. Cet ouvrage est celui qui nous a été le plus utile; il est le plus complet, et il sera toujours consulté, en raison des connaissances profondes dont ce savant naturaliste a fait preuve dans ses recherches bibliographiques et dans ses descriptions particulières.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. ACROCHORDIENS (1).

TROISIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents Aglyphodontes, dont le dessus et les côtés du corps sont revêtus, au lieu d'écailles, de tubercules granulés, enchâssés ou sertis dans la peau; sans grandes plaques symétriques sur le vertex, qui est couvert, ainsi que la gorge, de très-petits tubercules.*

Ce groupe, des plus singuliers dans l'ordre des Ophidiens en général, et surtout parmi les espèces du sous-ordre dont tous les crochets dentaires sont sans cannelure, ne comprend jusqu'ici que trois espèces. Cependant elles diffèrent tellement entre elles, comme on le verra, qu'il a été nécessaire d'en former autant de genres distincts, qui se rapprochent sous d'autres points de vue. En effet, leur conformation et leurs habitudes, dépendant du lieu de leur séjour, sont tout autres. Les uns sont des Serpents terrestres, voisins des Boas; d'autres, par leurs habitudes, se rapprochent des Serpents venimeux qui se trouvent ordinairement dans la mer ou dans les lacs. Comme il y a peu d'espèces, nous ne croyons pas devoir présenter ici le moyen analytique qui les fait distinguer.

L'un d'eux, et c'est le seul qui présente cette particularité, quoique ayant le dos, la tête et les flancs garnis seulement de tubercules carénés comme certains Sauriens, a le ventre

(1) Ce nom, qui indique des verrues ou des tubercules de la peau, est emprunté de l'expression grecque par laquelle on a désigné une des premières espèces connues.

recouvert de larges plaques qui servent à la reptation comme chez le plus grand nombre des Serpents, et peut-être même chez la plupart des espèces dendrophides.

Les tubercules du dos sont disposés de manière que, placés deux à deux et parallèlement, puis suivis d'un tubercule impair, ils constituent une crête médiane qui se prolonge jusque sur la queue. De chaque côté il règne une carène saillante, mais formée par une série unique de tubercules. Le dos semble par cela même creusé d'un double sillon bordé par ces lignes exhaussées.

En outre, et par opposition à ce qu'on observe dans les deux genres suivants, la queue est très-prolongée, et de plus elle est garnie en dessous de plaques qui ne forment qu'une seule rangée : c'est le genre *Xénoderme.*

Dans les deux autres genres, il n'y a pas de gastrostéges ou de grandes plaques ventrales; le corps est uniformément protégé par des tubercules cornés, dont le centre est très-saillant. La queue est courte, et tout au plus atteint-elle, en longueur, la dixième partie de celle du tronc; mais ces deux genres sont bien différents pour la forme générale et les habitudes.

Dans l'un de ces genres, qui est terrestre, les flancs sont à peu près arrondis, ainsi que la queue courte, qui peut se recourber un peu en dessous sur elle-même. Elle est presque trigone et tronquée, et le ventre est plat, quoiqu'il présente dans la ligne médiane une légère saillie correspondante à la série des tubercules, qui se joignent deux à deux sur une sorte de suture. C'est à ces caractères que l'on reconnaît le genre *Acrochorde.*

Enfin, dans les *Chersydres*, qui vivent habituellement dans

l'eau, le corps est comprimé de gauche à droite, le dos épais, la ligne moyenne inférieure amincie insensiblement en lame de couteau, comme la queue; celle-ci, quoique recourbée en dessous, offre cependant une ligne tranchante. Les trois genres sont donc faciles à distinguer.

Tous ces Serpents ont été recueillis aux Indes orientales, à Java, à Sumatra.

G. I. Acrochorde, Hornstedt. — Corps couvert de tubercules arrondis, sans gastrostéges distinctes et à ventre plat.

1. A. *de Java* ou *douteux*. — Journal de l'abbé Rozier, t. XXI, fig. cop., p. 524.

G. II. Chersydre, Cuvier. — Corps tuberculeux, comprimé, sans gastrostéges et à ventre étroit, tranchant et concave.

1. C. *à bandes* ou *granulé*. — Shaw, Zool. gén., t. III, fig. 130, p. 576.

G. III. Xénoderme, Reinhardt. — Corps arrondi, couvert de gros tubercules en dessus; ventre revêtu de grandes gastrostéges; queue longue avec des urostéges.

1. X. *gonyonotus*, Gray. — *Plumbeus*, in Stokers's Australia, Append. 5, tab. 4. (Exemplaire prêté par M. le professeur Lichtenstein de Berlin.)

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. CALAMARIENS.

QUATRIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Corps très-grêle, arrondi, et presque de même grosseur de la tête à la queue.*

Nous désignons cette famille sous le nom de l'un des genres principaux, dont la plupart des espèces avaient été rangées parmi les Couleuvres. Comme leur corps est grêle, qu'il n'atteint, le plus souvent, que la grosseur d'une tige de plume d'oie, et qu'il offre le même diamètre dans toute son étendue, on les a appelées *Calamaria*, d'après Boié l'aîné, qui les a nommées ainsi en les comparant à des tuyaux de plume dans son *Erpétologie de Java*.

Toutes les espèces qui se trouvent ainsi réunies sont terrestres; elles aiment l'obscurité. Dans le jour, elles cherchent à s'abriter sous les pierres, ou dans des touffes épaisses de végétaux, parce qu'elles sont faibles et qu'elles ne peuvent grimper sur les arbres. En outre, leur bouche étroite est tellement exiguë, à cause de la brièveté de leurs mâchoires; elle est si peu armée en raison de la faiblesse des crochets dont elles sont garnies, qu'afin de pourvoir à leur nourriture, tous ces petits Serpents sont forcés de se contenter d'insectes, de vers ou de mollusques de très-faibles dimensions en général, et jamais ils ne s'emparent d'animaux vertébrés.

Nous donnons l'histoire de ce groupe, d'après MM. Wagler et Schlegel. Cependant les motifs qui nous ont dirigé dans nos études nous ont forcé d'y apporter plusieurs changements, puisque nous n'avons dû y inscrire que des espèces à

crochets sans cannelure, les Opisthoglyphes devant en être forcément éloignés.

Neuf genres sont répartis dans cette famille; en voici le tableau d'après l'analyse :

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA FAMILLE DES CALAMARIENS.

CARACTÈRES. — *Aglyphodontes à corps grêle, arrondi de la tête à la queue.*

PALAIS A DENTS

- distinctes; écailles
  - lisses : urostéges
    - doubles; museau
      - arrondi; queue
        - obtuse ..... 2. CALAMAR.
        - pointue
          - longue ..... 3. RABDOSOME.
          - courte; gastrostéges
            - étroites ... 4. HOMALOSOME.
            - larges .... 5. RABDION.
      - conique, mais déprimé ..... 8. CARPOPHIS.
    - simples et très-larges ..... 7. ASPIDURE.
  - carénées; tête
    - obtuse; corps cylindrique, épais ..... 6. ÉLAPOÏDE.
    - conique et très-petite; corps grêle ..... 9. CONOCÉPHALE.
- nulles; semblables aux Upérolissiens de la famille suivante ..... 1. OLIGODON.

G. I. Les OLIGODONS de H. BOIÉ, qui n'ont pas de crochets palatins, de même que les Upérolissiens de la famille suivante, mais chez lesquels on trouve ici des gastrostéges larges et formant le tiers de la circonférence du tronc. Nous avons reconnu quatre espèces.

1. O. *subquadratum*, qui a des taches carrées, noires sur les gastrostéges : c'est le *Calamaria oligodon* de M. Schlegel : de Java.
2. O. *sublineatum*, qui a trois raies noires le long du ventre : de Ceylan.
3. O. *subpunctatum*, dont les gastrostéges et les urostéges portent, sur leur bord externe, un point noir parfaitement régulier : du Malabar.

4. O. *subgriseum*. — Cette espèce n'a ni lignes, ni points, ni taches carrées sous le ventre : de Pondichéry.

G. II. Le second genre, celui des Calamaria, est le principal et le plus nombreux. Nous y avons inscrit plus de douze espèces et beaucoup de variétés.

Les écailles sont lisses, polies; les urostéges doubles, ou distribuées sur deux rangs; le museau est arrondi et la queue obtuse. La tête ne se distingue pas du tronc pour la grosseur, et il y a des dents palatines.

La plupart des espèces sont originaires des Indes, de Java, de Sumatra, de Bornéo ou de Célèbes.

1. C. *de Linné*. Figurée dans notre Erpétologie, pl. 64 : c'est l'espèce la plus anciennement connue, et elle présente plusieurs variétés.
2. C. *versicolor* — de Ranzani.
3. C. *pavimentata*, nobis — de Java.
4. C. *4-maculata*, nobis — de Java.
5. C. *modesta*, nobis — de Java.
6. C. *Gervaisii*, nobis. — Décrit sous le nom de *virgulata* par Gervais : de Java.
7. C. *bicolor*, Schlegel, 1845 — de Bornéo.
8. C. *Schlegelii*, nobis — de Bornéo.
9. C. *leucocephala*, nobis.
10. C. *vermiformis*, nobis — de Java.
11. C. *Temminckii*, nobis — de Sumatra.
12. C. *lumbricidea*, H. Boié — de Célèbes et de Java.

G. III. Le troisième genre de cette famille des Calamariens est le Rabdosoma (1), établi par nous avec ce caractère principal : une queue allongée, pointue et conique, sur un corps grêle, arrondi, à écailles lisses; urostéges en rang double.

Il comprend six espèces.

1re espèce. R. *mi-cerclé*, nobis— du Mexique, d'après six individus.

(1) De ῥάβδος, baguette, et de σῶμα, corps.

2e R. *bai*, *badium-semidoliatum*.—Brachyorrhos, H. Boié, Wagler : Cayenne, Surinam.

3e R. *à collier*, *torquatum*. — Brachyorrhos, H. Boié : de Surinam, de la Bolivie.

4e R. *grosse queue*, *crassi-caudatum*, nobis. — Bogota (Nouvelle-Grenade).

5e R. *rayé*, *lineatum*, nobis — de Java.

6e R. *longue queue*, *longicaudatum*, nobis — de Java.

G. IV. Le quatrième genre, sous le nom d'Homalosoma, a été établi par Wagler. Il est caractérisé par ses écailles lisses; ses urostéges sont en double rang, les gastrostéges très-étroites, et la queue est courte, pointue.

Il ne comprend que l'espèce appelée par Linné *Coluber lutrix*, du cap de Bonne-Espérance. C'est la *Calamaria arctiventris*. Schlegel.

G. V. Le cinquième genre a été désigné par nous sous le nom de Rabdion (petite baguette). Il ne diffère essentiellement du genre précédent que par la largeur de ses gastrostéges : deux espèces sont rangées ici.

1. Le R. *de Forster*, nobis — qui a été rapporté de Célèbes par ce voyageur.

2. Le R. *à collier*, *torquatum*, nobis — de Macassar.

G. VI. Le sixième genre, nommé Elapoïdis par M. H. Boié, a les écailles carénées, la tête comme tronquée, et le corps cylindrique, épais.

Il ne comprend qu'une espèce de *Java*. M. Schlegel l'a regardée et inscrite comme une espèce de Calamaria, tom. II, p. 44 de son Essai.

G. VII. Le septième genre, établi par Wagler sous le nom d'Aspidura, a des écailles lisses, et ses urostéges sont simples ou sur un seul rang et très-larges, ce qui lui a valu son nom.

Il ne comprend qu'une espèce, sous le nom de *Scytale*, qui correspond à la Calamaria du même nom de M. Schlegel, tom. II, pag. 42, n° 12; elle est originaire de Ceylan et des Philippines.

G. VIII. Sous le nom de Carpophis (Serpent en bâton), nous avons désigné le huitième genre, caractérisé par ses écailles lisses, ses urostéges doubles et son museau conique, mais déprimé ; des deux espèces qu'il réunit, l'une, sous le nom d'*Amœna*, était une Calamaire de M. Schlegel, tom. II, pag. 51, n° 4.

La seconde est une espèce nouvelle que nous avons appelée *Harpertii*, et qui nous a été envoyée de Savannah, dans la Caroline du Sud, par le voyageur dont elle porte le nom.

G. IX. Le dernier genre de cette famille, ou le neuvième, a reçu de nous le nom de Conocéphale, indiquant la forme conique de sa tête, qui est très-petite; son corps est grêle et ses écailles sont carénées.

Une seule espèce. Nous lui avons conservé le nom de *Striatulus;* elle correspond au *Coluber* du même nom, que Gmelin avait inscrit à la page 1087 de la partie III du *Systema naturæ* de Linné. C'est la Calamaire striée. (Schlegel, tom. II, pag. 43), espèce américaine.

On ne trouvera plus dans cette famille les espèces suivantes, que M. Schlegel avait inscrites dans le genre *Calamaria*, qui en était le type : soit celles qui sont aujourd'hui comprises dans les huit autres genres du même groupe; soit qu'elles appartiennent à d'autres divisions. Ce sont ces dernières que nous croyons devoir indiquer et que nous rangeons parmi :

1° Les Aglyphodontes. — La *Calam. brachyorrhos*, qui est un Leptognathien. B. *albus*, n° 1 ;

2° Les Opisthoglyphes sténocéphaliens.—C. *atrocincta. Elapomorphus*, n° 4. C. *Blumii*, id., n° 6. C *Dorbignyi*, id., *conspicillatus*, n° 7. C. *melanocephala*, id., n° 2 ;

3° Parmi les Protéroglyphes conocerques.—C. *diadema*, G. Furine, n° 1.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. UPÉROLISSIENS.

CINQUIÈME FAMILLE.

CARACTÈRES ESSENTIELS.—*Serpents Aglyphodontes, sans dents au palais.*

Nous avons désigné, sous ce nom d'UPÉROLISSIENS (1), les Serpents dont les dents ou les crochets des os sus et sous-maxillaires, étant lisses ou sans cannelures, sont remarquables par ce caractère, qu'*ils manquent entièrement de crochets palatins et ptérygoïdiens,* dont l'existence est si générale dans tout l'ordre des Ophidiens. C'est ce qui fait que la voûte de leur palais est polie entre les deux rangées des longues dents susmaxillaires.

La place naturelle qui doit être assignée à ces Serpents est assez douteuse, dans le sous-ordre auquel nous les rapportons. Il y a un peu d'inégalité dans la longueur proportionnelle de la rangée supérieure des crochets, et ceux qui garnissent la région moyenne du bord susmaxillaire sont là un peu plus longs et plus forts qu'aux deux extrémités. Cette disposition fait que, lorsque la proie est saisie entre les deux mâchoires, elle se trouve beaucoup plus solidement retenue sur les bords externes de la bouche ; ce qui semble d'autant plus nécessaire, que la victime ne pouvait être accrochée et arrêtée dans la région médiane du palais, puisqu'il n'y a pas là de crochets.

(1) De ὑπερῴα, le palais, *palatum,* et de λισσός, lisse, *lævе,* sans aspérités : palais lisse, plan, ou sans crochets.

Un seul genre, celui des Oligodons, de la famille précédente, qui est celle des Calamariens, semble lier ces deux groupes; mais ici les gastrostéges sont un peu plus distinctes, et le bout de la queue est terminé brusquement, comme s'il avait été tronqué. Il se trouve, en outre, protégé par une sorte d'étui caudal d'une solidité remarquable.

Les espèces des genres rapportés à ce groupe ont le corps court, arrondi, et cependant un peu plus épais vers la queue; elle est courte, quelquefois tronquée et protégée par des écailles plus solides qui deviennent comme des boucliers protecteurs. D'ailleurs, la tête étant en arrière confondue avec le tronc, et le museau prolongé au-dessus de la bouche qui est petite, nous avons cru trouver quelque analogie dans leur physionomie générale avec les Rouleaux, *Tortrix,* et les *Cylindrophis*, qui leur ressemblent par la forme du tronc; mais ces derniers ont le palais garni de crochets bien distincts.

C'est, comme nous avons bien soin de l'indiquer, à M. J. Müller que l'on doit l'indication de cette famille, dans laquelle il ne plaçait que les deux premiers genres, auxquels nous avons cru devoir en associer deux autres.

Ainsi, quatre genres, dont nous allons faire connaître les noms, appartiennent à cette famille et sont faciles à distinguer.

Dans l'un de ces genres, une seule grande écaille, terminée en pointe, protége le petit bout du tronc, qui est moins tronqué que dans les trois autres : nous l'avons nommé, à cause de cette pointe qui représente un aiguillon, *Plectrurus.*

Dans les trois autres genres, la queue est plus distinctement comme mutilée; elle est arrondie et enveloppée d'une

plaque cornée mousse, dans le genre que M. Hemprich avait appelé *Rhinophis*.

La queue est plate et terminée par une seule écaille épineuse dans le genre *Uropeltis* de Cuvier, et par plusieurs lames carénées dans un genre que nous avons appelé *Coloburus*. Ce sont tous Serpents des Indes orientales.

Six espèces appartiennent à cette famille :

G. I. Rhinophis, dont la queue en cône, tronquée à son extrémité libre, est enveloppée dans une seule écaille cornée.

1. R. *Philippinus*, de Müller. — *Typhlops* de Cuvier, Règne animal, t. II, p. 74, n° 3.
2. R. *oxyrrhynchus*.—Hemprich, Wagler, Syst. amph., p. 195.
3. R. *punctatus*. — Müller; *pseudo-typhlops*, *oxyrrhynchus*, Schlegel, Abbild., t. XII, p. 43.

G. II. Uropeltis, Cuvier. — Queue plate, comme tronquée, terminée par une pointe; les autres écailles lisses.

1. U. *Philippinus*, Gervais. — Mag. zool., Guérin, class. III, pl. 13.

G. III. Coloburus.—Queue plate, tronquée, terminée par des rangées d'écailles à deux carènes et épineuses.

1. C. *Ceylanicus*. — *Pseudo-typhlops*, Schlegel, Abbild. amph., p. 45.

G. IV. Plectrurus. — Queue courte, un peu conique, enveloppée à sa pointe par une plaque hérissée d'épines.

1. P. *Perrotetii*. — Espèce nouvelle, recueillie sur les monts Nilgherries (Indes orientales), pl. I, n° 5 de ce mémoire (la tête osseuse).

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. PLAGIODONTIENS.

SIXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. — *Les crochets ou dents susmaxillaires, et surtout les pointes acérées et nombreuses des os ptérygo-palatins, sont toutes dirigées en dedans et portées en travers les unes vers les autres et dans la ligne médiane.*

Cette disposition est très-remarquable dans des animaux vertébrés, car elle n'a d'analogie que dans les mâchoires paires de plusieurs Annelides dont la matière cornée et tranchante offre une organisation qui correspond à un même usage, celui de retenir la proie dans la région moyenne de la bouche. (Voir la figure de la tête osseuse sur la planche I^re^, n° 6, jointe à ce mémoire : c'est celle du Plagiodon Hélène.)

D'un autre côté, la faiblesse des mâchoires et la direction inclinée des dents vers la ligne moyenne du palais semblent rapprocher le genre unique, mais très-remarquable, qui se trouve jusqu'ici compris dans cette famille, de celle des Upérolissiens d'une part, de l'autre de celle des Calamariens par les Oligodons, et, sous quelques rapports, de la famille des Leptognathiens.

Le corps est revêtu sur les côtés d'écailles lisses, à peu près semblables entre elles ; cependant celles du dos portent une petite ligne saillante. Les gastrostéges se relèvent contre les

(1) De πλάγιος, oblique, en travers, *transversus*, et ὀδούς, ὀδόντος, dent.

flancs; celle qui recouvre l'orifice du cloaque est unique. Les urostéges sont distribuées sur deux rangs; mais le bout de la queue est emboîté dans une écaille conique qui porte en dessus la trace d'un sillon.

Tous, comme Aglyphodontes, ont les dents lisses à peu près égales entre elles pour la longueur, et parce que leurs téguments sont recouverts d'écailles; mais le peu de longueur des crochets et leur convergence vers la ligne moyenne de la bouche ont été les motifs qui nous ont engagé à les isoler ainsi pour former les types d'une famille nouvelle, dans laquelle on aura sans doute occasion de faire entrer d'autres espèces par la suite, quand les occasions pourront se présenter d'observer cette particularité; mais jusqu'ici nous n'y avons rangé qu'un seul genre, qui sera nommé PLAGIODON (nobis). Le caractère assigné à cette famille suffira, puisqu'il n'y a jusqu'ici que ce seul genre, dans lequel on a placé les deux espèces suivantes :

1. P. *Hélène.* — Couleuvre Hélène, Daudin, Rept. 6, pl. 96; copiée de Russel, Serpents des Indes, pl. 32, du Bengale. Nous avons fait représenter ses mâchoires dans la figure 6 de la première planche jointe à ce Mémoire.
2. P. *queue rouge.*—*Erythrurus*, Sal. Muller; du musée de Berlin : de Java.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. ISODONTIENS.

SEPTIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Toutes les dents sont semblables ; la tête est distinguée du cou par sa largeur.*

Ainsi que ce nom est destiné à le faire connaître, cette famille comprend des Serpents dont toutes les dents sont sans cannelures, et dont celles qui garnissent en particulier le bord des os susmaxillaires, placées presqu'à égales distances entre elles, sont en même temps de longueur à peu près semblable.

Rangés dans le sous-ordre des Aglyphodontes, les genres placés dans ce groupe nombreux réunissent toutes les espèces qui auraient pu être considérées comme de véritables Couleuvres; mais, pour la facilité de l'étude et de la classification, nous avons dû les rapprocher entre elles et les distinguer de toutes les autres familles d'après les considérations suivantes.

D'abord des *Syncrantériens* et des *Diacrantériens*, dont les crochets postérieurs sont beaucoup plus longs et plus forts que ceux qui les précèdent sur la même rangée.

Secondement des *Holodontiens* et des *Aprotérodontiens*, dont les dents susmaxillaires vont en diminuant de devant en arrière, avec cette particularité, que les premiers offrent en devant des crochets particuliers implantés dans l'os incisif, qui ne se retrouvent chez aucun autre Serpent.

Viennent ensuite les *Lycodontiens*, dont quelques dents de l'une ou de l'autre mâchoire sont beaucoup plus longues que celles qui font partie de la même série ou du même rang ; les *Leptognathiens*, dont les mâchoires supérieures sont courtes et les crochets très-faibles; les *Upérolissiens*, ayant les os

ptérygo-palatins lisses, ou la partie moyenne du palais privée de crochets, ce qui les distingue par cela même de tous les autres Serpents.

Près de cette famille peut se ranger celle de quelques petits Serpents dont les mâchoires sont aussi très-faibles, mais dont les os palatins sont garnis, ainsi que les susmaxillaires, de fort petits crochets dont les pointes sont dirigées en dedans, ou tournées et inclinées à l'intérieur, et que nous avons nommés, à cause de cette particularité, les *Plagiodontiens*.

Viennent ensuite deux familles que la forme particulière des écailles ou leur apparence extérieure fait distinguer de prime abord : savoir, les *Acrochordiens*, dont la peau est garnie de tubercules enchâssés, rugueux et saillants comme des aspérités ; tandis qu'au contraire des écailles lisses et situées les unes sur les autres, à la manière des tuiles, rendent la surface de la peau des *Calamariens* lisse et polie, en même temps que la totalité de leur corps est le plus souvent à peu près de la même grosseur de la tête à la queue.

Il ne reste donc que les *Colubriens*, qui sont en effet semblables aux Serpents rapportés à la famille particulière que nous étudions ici ; mais ils en diffèrent par cela seul que leurs crochets susmaxillaires vont successivement en croissant de longueur de devant en arrière, tandis que dans les *Isodontiens* ces dents sont toutes semblables en force et en longueur, et espacées à peu près à des distances égales.

Les neuf genres que nous avons inscrits dans cette famille réunissent, comme on va le voir, un grand nombre d'espèces qui ont entre elles beaucoup de rapports et une si grande analogie que nous avons été obligés, pour établir leur arrangement méthodique, de nous arrêter à des caractères extérieurs

qui nous ont offert un moyen assez commode pour déterminer le rapprochement des espèces.

Ainsi, à la première vue, on reconnaîtra le genre *Dendrophide*, parce que, semblable aux Bongares sous le rapport de la distribution et de la forme des écailles, on voit le long du dos de ces Serpents une série de plaques polygones, plus grandes que les écailles des parties latérales du tronc, qui est très-long et terminé par une grande queue.

Un second moyen, artificiel il est vrai, mais utile pour séparer deux autres genres de cette famille, c'est la forme générale du tronc, qui, au lieu d'être arrondi et à peu près cylindrique, se trouve comprimé latéralement, de sorte que la hauteur verticale l'emporte évidemment sur la coupe qui en serait faite en travers ou horizontalement. Dans l'un, celui des *Spilotes*, la tête est courte, presque aussi haute que large, et assez distincte du tronc. Les espèces qui, ayant encore le corps comprimé, ont la tête mince et allongée, sont réunies sous le nom générique de *Gonyosome*.

Dans toutes les autres Couleuvres à dents lisses, égales en longueur et rangées à des intervalles à peu près semblables, le tronc est arrondi, et, si on le tranchait en travers, la hauteur et la largeur seraient les mêmes. Parmi celles-là, nous distinguons les espèces dont le museau est prolongé et s'avance comme une sorte de groin; elles constituent le genre que M. Michaelles a désigné sous le nom de *Rhinechis*, et qui offre cette particularité, que les écailles sont lisses chez les uns et carénées chez les autres.

Dans les espèces dont le museau est mousse ou arrondi, il en est, comme celles du genre *Herpétodryas*, dont la queue est fort longue et atteint près de la moitié de la totalité du

corps; tandis qu'elle est, au contraire, très-courte et très-robuste, dans le genre que nous appelons *Callopisme*. Lorsque, à une queue, médiocre pour la longueur et les dimensions, il se joint des écailles lisses, ce sont des *Ablabés;* ou quand ces écailles sont garnies d'une ligne saillante, on reconnaît par la position des narines, comme dans tous les Serpents qui vivent dans l'eau, que ces espèces appartiennent au genre *Trétanorhine*, lorsque ces orifices sont rapprochés et percés presque verticalement; mais quand les trous des narines sont situés latéralement, ces Serpents constituent le genre *Élaphe*, qu'on ne retrouve pas dans les eaux.

Le tableau synoptique suivant donne l'analyse de cet arrangement systématique, dans lequel l'ordre de numéros place successivement les Serpents qui aiment à grimper sur les arbres, puis ceux qui sont plus terrestres.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES GENRES DE LA FAMILLE DES ISODONTIENS.

Caractères : *Aglyphodontes à crochets égaux entre eux et également espacés.*

Écailles du dos égales; tronc
- comprimé, plus haut que large; à tête
  - courte, épaisse. 4. Spilotes.
  - longue, mince. 3. Gonyosome.
- arrondi; museau
  - mousse; queue
    - peu longue
      - médiocre; écailles
        - carénées; narines
          - latérales. 6. Élaphé.
          - verticales. 9. Trétanorhine.
        - lisses. 7. Ablabès.
      - très-courte et robuste. 8. Callopisme.
    - très-longue et de moitié du tronc; yeux très-grands. 2. Herpétodryas.
  - pointu, terminé par une sorte de boutoir. 5. Rhinechis.

plus grandes dans la région médiane. 1. Dendrophide.

G. I. Dendrophide. — Écailles du dos polygones, grandes, formant une seule rangée longitudinale, ou deux chez une espèce.

1. D. *picta*, Boié, Schlegel, t. II, p. 228, n° 4.
2. D. *Adonis*. — *Formosa*, Schlegel, ibid., p. 232, n° 5.
3. D. 6-*lineata*. — Espèce nouvelle.
4. D. *viridis*. — Espèce nouvelle.

G. II. Herpetodryas, Boié. — Corps arrondi, à museau mousse, à queue très-longue, formant près de la moitié de l'ensemble.

1. H. *carinatus*, Linné. — Schlegel, t. II, pag. 195 : Rio-Janeiro.
2. H. *Boddaertii*, Meyer. — Schlegel, t. II, p. 185 : Surinam.
3. H. *æstivus*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 186 : de la Martinique.
4. H. *Psammophis*. — Schlegel, t. II, p. 195 : Nouvelle-Orléans, M. Barabino.
5. H. *Bernieri*, nobis. — Var. de Psammophis moniliger, de Schlegel ; Élaphre, Atlas de l'Erpét. génér., pl. 66, n^os^ 1, 2, 3.
6. 4-*lineatus*. — Nouvelle espèce de Madagascar.

G. III. Gonyosoma, Wagler. — Corps très-long, comprimé, à carène du dos très-saillante, à ventre plat, anguleux ; tête très-longue, à museau pointu ; les écailles lisses, lancéolées.

1. G. *oxycephalum*, Reinwardt. — *Viride*, Wagler, Amph., t. IX : Asie.

G. IV. Spilotes, Wagler. — Corps comprimé, à gastrostéges relevées sur les flancs ; tête courte, presque aussi haute que large ; à écailles du tronc rhomboïdales, lisses ou carénées.

1. S. *variabilis*, Neuwied, Beitr. und Abbild. zur Brasil ; Schlegel, t. II, p. 150.
2. S. *Coraïs*, Cuvier. — Schlegel, t. II, p. 159.

G. V. Rhinechis, Michaelles. — Corps arrondi, à museau pointu, terminé par une plaque rostrale très-épaisse, fortement arquée dans le sens vertical, queue courte. (2 sous-genres : Rhinechis n° 1, Pituophis n^os^ 2, 3 et 4.)

1. R. *scalaris*, Bonaparte.—Faun. ital. ; Xenodon Michaelles de Schlegel, t. II, p. 92, et de la France méridionale.
2. R. *melanoleucus*, nobis.—Pityophis, Holbrook, Amer. Herpet., vol. IV, p. 7, pl. 1.
3. R. *mexicanus*, nobis. — Pityophis nobis ; Anasime, pl. 62, fig. 1, 2, 3, 4, de l'Atlas de l'Erpét. génér.
4. R. *vertebralis*, Blainville. — Nouv. Ann. du Muséum, t. IV, pag. 193, pl. 27, fig. 12.

G. VI. Élaphis, ancien nom. — Corps arrondi, à écailles du dos semblables aux latérales et carénées, narines sur les côtés du museau, qui est mousse. (2 sous-genres : Elaphis, 1-14 ; Compsosoma, 15-18.)

1. E. *pleurostictus*, nobis. — Donné par le muséum de Berlin : de Montevideo.
2. E. *reticulatus*, nobis. — Du musée de Marseille : par échange.
3. E. *Dione*, Pallas. — Iter, t. II, p. 717 : de l'Oural.
4. E. *4-radiatus*, Lacépède. — Schlegel, t. II, p. 159, pl. 6.
5. E. *virgatus*. — Schlegel, t. II, p. 145 : du Japon.
6. E. *4-vittatus*, nobis. — Holbrook, Coluber, North-Amer. Herpet.
7. E. *Deppei* — du musée de Berlin, en communication.
8. E. *spiloïdes*, nobis — de la Nouvelle-Orléans.
9. E. *rubriceps*, nobis — de l'Amér. sept. : M. de Castelnau.
10. E. *Holbrookii*, nobis — de Charlestown : M. Milbert.
11. E. *guttatus*, Linné.—Coluber, Holbrook, Herp., t. III, pl. 14.
12. E. *Æsculapii*, Lacép.—Schlegel, t. II, p. 150, pl. v, fig. 1-2.
13. E. *conspicillatus*, Boié. — Schlegel, t. II, p. 171, n° 27.
14. E. *sauromates*, Pallas. — Nordmann, Voyag. Russie, t. III, pl. vi.
15. E. *radiatus*, Compsosoma, nobis. — Schlegel, t. II, p. 155.
16. E. *subradiatus*, Compsosoma. — Schlegel, Abbild. amph., pl. xxviii et pl. xxix.
17. E. *melanurus*, Compsosoma. — Schlegel, t. II, p. 141.
18. E. *4-lineatus*, Compsosoma. — Schlegel, t. II, p. 147.

G. VII. Aelabés, nobis. — Corps arrondi, à museau mousse, à écailles lisses.

1. A. *rufula*, nobis. — Coronella, Lichtenstein, Mus. Berlin, p. 105.
2. A. *punctata*. — Schlegel, t. II, p. 74; Linné. — Schlegel, t. II, p. 39 : Calamaria.
3. A. *rubescens*. — Malpolon, Fitzinger. — Classific., p. 59.
4. A. *Baliodeira*. — Schlegel, t. II, p. 64, pl. II, fig. 9-10.
5. A. *triangulum*, nobis. — Lacép., t. II, p. 331.
6. A. *quadrilineata*, Pallas. — *Leopardina*, Bonaparte, Faune italienne.
7. A. *sexlineata*. — Espèce nouvelle.
8. A. *decemlineata*. — Espèce nouvelle.
9. A. *melanocephala*. — Col. Linné Mus., pl. xv, fig. 2; Calamaria, Schlegel, t. II, p. 38 : Brésil (1).
10. A. *rhodogaster*. —Wagler; Serp. Brésil, Herpetodryas, Schlegel, t. II, p. 193.
11. A. *geminata*, Boié; Herpetodryas, Schlegel, t. II, p. 194.
12. A. *annulata*, nobis. Espèce nouvelle. — Vera-Paz, Guatemala.

G. VIII. Callopisma, nobis. — Corps arrondi, à queue très-courte et fort robuste, écailles lisses, narines percées en rond dans une seule plaque.

1. C. *erythrogramma*, Palissot. — Daudin, Rept. VII, p. 93, pl. 83 : Amér. sept.
2. C. *Abacura*, Holbrook. — North-Amer., t. III, p. 107; Atlas de l'Erpét. génér., pl. 65.
3. C. *plicatilis*, Linné.—Schlegel, Homalopsis, t. II, p. 353, pl. XIII.

G. IX. Trétanorhine, nobis. — Corps arrondi, à museau mousse, à écailles carénées, et narines percées sur le milieu du museau.

1. T. *variabilis*, nobis. — Espèce nouvelle : origine inconnue.

---

(1) Les quatre dernières espèces de ce genre auraient pu constituer un genre distinct, à cause de la conformation singulière de l'os maxillaire inférieur, dont la branche qui porte les dents se trouve réduite, en avant, au dixième de la longueur totale; mais elle se reporte en arrière comme une lame mince et dentée, qui reste libre et tout à fait isolée à son extrémité.

Il en est de même chez le *Xenopeltis* unicolore, qui est un Holodontien. Le nom d'Énicognathe serait propre à indiquer cette conformation remarquable.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. COLUBRIENS (1).

HUITIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à crochets lisses, croissant successivement en longueur de devant en arrière.*

Un seul genre, dont nous avons conservé la dénomination, employée depuis plusieurs siècles en histoire naturelle, correspond à cette famille. D'après l'arrangement systématique que nous avons proposé pour la classification comparée des divers groupes du sous-ordre des Aglyphodontes, ces Colubriens se font aisément distinguer de toutes les autres familles, ainsi que nous l'avons établi dans les considérations qui précèdent l'histoire des Isodontiens, avec lesquels ces Serpents ont les plus grands rapports. C'est par la longueur proportionnelle des dents de ce genre particulier que nous avons dû les distinguer, puisqu'ici les crochets vont en augmentant successivement de devant en arrière; tandis que les dents lisses sont toutes de même longueur ou presque égales les unes aux autres chez les Isodontiens. D'ailleurs les mœurs et les habitudes sont les mêmes, et presque tous les auteurs avaient réuni ces espèces dans le même genre *Coluber*.

Le genre Couleuvre ainsi caractérisé par la manière dont les crochets lisses augmentent successivement en longueur, du bord antérieur de l'os susmaxillaire à son extrémité posté-

(1) Ce nom de *Coluber* et de *Colubra*, que nous traduisons en français par Couleuvre, est très-anciennement employé comme indiquant un Serpent par Pline, par Ovide, etc.

rieure, réunit des Serpents de grande taille, à formes élancées, dont le tronc est un peu comprimé, mince derrière la tête, qui est plus large, conique, et dont le museau est mousse; la queue est généralement mince et assez effilée. Il y a, parmi les espèces, une différence notable pour la forme et la surface des écailles, qui sont plus ou moins allongées, lisses ou carénées.

Jusqu'ici nous n'avons pu rapporter au genre *Coluber*, tel que nous venons de le caractériser, que les espèces suivantes que nous inscrivons seules jusqu'ici dans cette famille, et qui sont toutes exotiques.

1. C. *pantherinus*, Merrem. — Beitr., II, p. 49, pl. II; Schlegel, t. II, p. 145 : Rio de Janeiro; M. Gaudichaud.
2. C. *Korros*, Reinwardt. — *Cancellatus*, Oppel; Schlegel, t. II, p. 139 : Sumatra; MM. Duvaucel, Kunhardt.
3. C. *constrictor*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 135, pl. v, fig. 3-4 : de la Caroline; par M. Bosc.
4. C. *Blumenbachii*, Merrem. — Natrix, n° 102, p. 119; Syst. amph. du Bengale; M. Duvaucel.
5. C. *sublutescens*. — Reinwardt : de Java; par M. Diard.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. LYCODONTIENS (1).

NEUVIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à dents ou crochets non cannelés, les antérieurs beaucoup plus longs ou plus forts que ceux qui suivent, et qui forment une série nombreuse continue ou sans espaces vides ; corps cylindrique, mais à tête plus large que le cou.*

Sous ce nom de *Lycodon*, indiqué comme genre dès 1827 par H. Boié, et qui a été adopté depuis par plusieurs auteurs, on avait réuni des espèces qui, suivant nous, ne pouvaient rester ainsi confondues. Cependant, nous en avons laissé quelques-unes comme types sous cette même dénomination, propre à rappeler qu'on retrouve dans toutes les espèces les mâchoires garnies de crochets formant une série continue, mais dont la région antérieure en offre plusieurs qui diffèrent pour la grosseur, la force et la longueur ; aussi a-t-on comparé ces dents aux crocs des chiens ou des loups. (Voir la pl. 1, fig. 7.)

La plupart des ophiologistes n'avaient pas eu occasion de mettre l'importance que nous leur avons attribuée, à l'absence ou à la présence des dents postérieures lisses ou cannelées des os susmaxillaires; ils avaient réuni, sans distinction, toutes les espèces dont les deux mâchoires portaient de longues dents en avant. Or, les espèces à dents sillonnées posté-

(1) Nous avons pris ce nom de celui du genre principal, *Lycodon*, qui signifie dent de loup.

rieures, c'est-à-dire celles du sous-ordre des Opisthoglyphes, qui ont des crochets inégaux ou irréguliers, sont pour nous des Anisodontiens, qu'on trouvera décrits sous les noms génériques de Lycognathe, Scytale, Brachyrrhuton et Oxyrrhope.

La longueur relative des crochets antérieurs n'est pas la seule particularité, unie aux crochets lisses postérieurs, qui distingue cette famille des Lycodontiens. Il est d'autres observations que l'examen comparé a fait connaître, et qui nous ont permis de les diviser en différents genres. Ainsi le nombre des longs crochets antérieurs varie, comme leurs proportions, soit dans l'ordre relatif de leur série, soit par leur nombre, leur séparation ou leur rapprochement des crochets plus grêles qui les suivent. Enfin, il y a des différences selon que les dents présentent un intervalle libre, ou au contraire que ces crochets forment, par leur ensemble, une série sans interruption, quoique les antérieurs soient constamment plus longs en haut et en bas sur les deux mâchoires, ou sur l'une d'elles seulement en particulier.

Dans la série des espèces de Serpents dont nous allons nous occuper, sont compris tous ceux dont les crochets susmaxillaires postérieurs ne sont pas sillonnés, avec cette circonstance particulière, que toutes les autres dents sont lisses ou sans sillon à leur surface, mais que celles qui sont situées en avant sur l'une et l'autre mâchoire soient beaucoup plus longues que les autres.

Comme nous l'avons indiqué en faisant connaître ce genre, l'auteur qui l'avait nommé Lycodon n'y avait inscrit que l'espèce dite *Audax* par Linné; et celle-ci est justement pour nous un Opisthoglyphe dont nous avons fait le type du genre Lycognathe. Cependant tous les caractères en avaient été si

bien exprimés, que nous avons même cru devoir les traduire en exceptant les dents cannelées postérieures. Voici comment M. Boié indique ces Lycodons : « Dents de Couleuvres ayant des séries maxillaires presque interrompues, les unes étant plus grandes, les autres comparativement plus petites ainsi que les palatines et les ptérygoïdes; la tête distincte du tronc, large, arquée devant les yeux, etc. »

Suit l'historique des travaux de M. H. Boié et de M. Schlegel, avec la liste des noms des diverses espèces que les auteurs ont assignés à chacune d'elles ; puis nous indiquons leur distribution : elle se trouvera consignée dans notre *Erpétologie générale.*

En résumé, nous partageons cette famille des Lycodontiens en quatre tribus ou genres principaux, qui se subdivisent en plusieurs sous-genres, sous des noms divers; tels sont : 1° les *Boédoniens ;* 2° les *Lycodoniens;* 3° les *Eugnathiens*, et 4° les *Paréasiens*, dont l'étude va être poursuivie, avec l'indication des espèces qui s'y trouvent inscrites, comme dans le tableau synoptique suivant.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA FAMILLE DES LYCODONTIENS.

Caractères : *Aglyphodontes à dents inégales en force et en longueur, ayant en outre des crochets antérieurs ou supérieurs plus longs.*

				Sous-familles.		Sous-genres
A crochets palatins	égaux entre eux; les sous-maxillaires	séparés; les supérieurs	séparés.....	2.	Lycodoniens.	5.
			non séparés.	1.	Boédoniens.	1.
		non séparés par un espace libre.		3.	Eugnathiens.	5.
	beaucoup plus longs, en avant, que ceux qui suivent.			4.	Paréasiens.	4.

Ire tribu. Les Boédoniens, caractérisés par leurs cinq premiers crochets des branches de la mâchoire inférieure plus longs et plus courbes que les autres; mais ceux des os susmaxillaires plus longs de moitié que ceux qui les suivent; des crochets palatins tous de même longueur.

Un seul genre, sous le nom de Boédon, comprend quatre espèces :

1. B. *unicolore.* — Lycodon, de Schlegel.
2. B. *quatre raies*, nobis — de la côte d'Or. T. II, p. 112, du cap Lao.
3. B. *du Cap*, de M. Smith.—*Horstokii*, de Schlegel. T. II, pag. 111, n° 5.
4. B. *rubané.* — *Lemniscatum*, nobis, d'Abyssinie.

IIe tribu. Les Lycodoniens, qui ont toujours un espace libre après les crochets plus longs que portent les branches de la mâchoire supérieure. Ils diffèrent des Pareasiens, parce que leurs crochets sont à peu près égaux en longueur.

Cinq sous-genres admettent un assez grand nombre d'espèces d'après la distribution des urostéges et la forme des écailles.

Ier sous-genre. Lycodon, dont les urostéges sont distribuées deux par deux et dont les écailles sont lisses.

1. L. *aulique*, C. Linné. — Hébé de M. Schlegel. Beaucoup de variétés : pl. IV, nos 1 à 5.
2. L. *cucullatum.* — *Modestus*, var. Schlegel, Physion. Serp., t. II, p. 119, n° 10.
3. L. *modestum*, Müller.
4. L. *lividum*, nobis. — Müller, manuscr.; île de Pulo-Pathao.
5. L. *Mülleri*, nobis — de Java, espèce nouvelle.
6. L. *Napei*, nobis — espèce nouvelle.

IIe sous-genre. Cyclocorus, nobis. — Caractères : urostéges sur un seul rang; les écailles lisses comme dans les Lycodons; une seule espèce.

1. C. *rayé.* — *Lineatus*, de M. Reinhardt : de Manille.

IIIe sous-genre. Cercaspis, de Wagler — qui ont les urostéges sur un seul rang, mais dont les écailles sont carénées.

1. C. *carinata*, de Kühl.—Lycodon n° 2, de Schlegel, page 109, sous le nom d'*Hurria* : de Ceylan.

IVe sous-genre. Sphecodes, nobis. — Les urostéges en rang double et toutes les écailles carénées.

1. Seule espèce. S. *albofuscus*, nobis — du musée de Leyde.

Ve sous-genre. Ophites, Wagler — qui ressemblent aux Sphécodes, mais dont les écailles ne sont pas carénées partout, et seulement sur la région postérieure du tronc.

1. Seule. Décrite par Boié sous le nom de *Subcinctus*. *Lycodon* de Schlegel, n° 9, p. 117 : du Bengale et de Java.

IIIe tribu. Les Eugnathiens ont pour caractère essentiel et relatif à celui des deux tribus qui précèdent, des crochets sous-maxillaires antérieurs plus longs que les autres, mais non séparés par un espace libre. Les sous-genres que ce groupe réunit, et qui sont au nombre de cinq, peuvent être rapportés à deux divisions principales, d'après la forme générale du tronc. Les Dendrophiles, qui vivent habituellement sur les arbres, et dont le corps est comprimé et la queue longue et déliée, puis les Géophiles destinés à rester ordinairement sur la terre, et dont le tronc, à peu près rond, est plus gros dans sa région moyenne qu'à ses deux extrémités.

Les genres arboricoles sont les Lamprophis et les Hétérolépis, qui ont les écailles du dos d'une autre forme que les autres ; tandis que, dans les trois premiers sous-genres, les écailles sont semblables sur tout le tronc.

Ier sous-genre. Les Eugnathes, nobis — dont toutes les écailles sont semblables, les trous des narines percés entre deux plaques et dont les flancs sont arrondis.

Espèce unique, E. *Géométrique.* — Coluber ou Lycodon du même nom; Schlegel, t. II, p. 111, n° 4.

IIe sous-genre. Le Lycophidion, Fitzinger, — a toutes les écailles lisses et les narines percées dans une seule plaque, les urostéges en rang double : deux espèces.

1. L. *d'Horstok*, Fitzinger et Schlegel, t. II, p. 111.—Cafrerie.
2. L. *demi-annelé*, *semicinctum*, nobis. — Variété de la précédente, d'après Schlegel.

IIIe sous-genre, nommé par nous Alopécion, — dont les flancs sont anguleux, les écailles lisses et les narines percées entre deux plaques.

1. Seule espèce, nommée *Annulifer*, nobis. — Prêtée par M. le docteur Smith

IVe sous-genre. Hétérolépide, Smith, — est caractérisé par les doubles carènes que portent les écailles du dos, qui sont plus grandes que les autres.

1. H. *bicarinatus*. — Herpétodryas de Schlegel, t. II, p. 77 : de la côte de Guinée.
2. H. *Capensis*, Smith. — D'après un manuscrit traduit de cet auteur.

Ve sous-genre. Le Lamprophis, Fitzinger — dont les écailles du dos sont plus grandes que les autres, et qui sont également lisses et brillantes.

1. L. *modestus*. — Lycodon de Schlegel : de la côte de Guinée.
2. L. *Aurora*, Fitzinger. — Coronella, Schlegel, t. II, p. 75 : du Cap.
3. L. *inornatus*, nobis — du Cap : espèce nouvelle.

IVe tribu. La quatrième tribu établie dans la famille des Lycodontiens est celle des PARÉASIENS, dont nous rappelons le caractère principal emprunté de la disposition des crochets palatins, qui sont plus longs en avant que ceux qui se portent en arrière. En outre, les branches de la mâchoire supérieure sont courtes, sous-courbées, et produisent sur les joues une sorte de gonflement qui fait que la bouche est comme tordue.

Quatre genres se distinguent entre eux, parce que les uro-

stéges sont quelquefois en rang simple, et le plus souvent distribuées deux à deux.

I^er^ sous-genre. Paréas, établi par Wagler, dont les urostéges sont doubles et les crochets susmaxillaires antérieurs plus longs et coniques.

1. P. *carinata.*— Dipsas, de Schlegel, t. II, p. 285; Amblycephalus, H. Boié : Java.
2. P. *lævis.* — Les écailles médio-dorsales lisses : décrite par H. Boié.

II^e^ sous-genre. Aplopeltura, nobis — est facile à reconnaître, parce que, seul dans cette famille, il a les urostéges sur un seul rang. Boié l'avait placé avec les Amblycéphales.

1. A. *Boa.*— Dipsas, Schlegel, t. II, p. 284 : de Java.

III^e^ sous-genre. Dinodon, nobis — qui ont les urostéges en double rang, et à la mâchoire supérieure les deux crochets intermédiaires plus longs que les autres.

1. D. *cancellatum*, nobis.— Espèce nouvelle, communiquée par M. le docteur Smith.

IV^e^ sous-genre. Odontomus, nobis — qui ont aussi des urostéges doubles, mais dont les crochets susmaxillaires antérieurs sont plus courts et tranchants.

1. O. *nympha.* — Lycodon, Schlegel, t. II, p. 120 : du Bengale.
2. O. *subannulatus*, nobis. — Dipsas subannulata, du musée de Leyde : Sumatra.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. LEPTOGNATHIENS (1).

DIXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à queue conique, pointue, à tête confondue avec le tronc pour la largeur ; à dents palatines distinctes, et à mâchoires en lames minces et faibles.*

Le nom de cette famille, emprunté à l'un des genres nombreux de ce groupe, indique le caractère, le plus notable de leurs organisation qui a déterminé la nature de leurs aliments. Leurs mâchoires, en effet, ou l'une d'elles seulement, étant très-faible et munie de crochets minces et grêles, égaux entre eux, ces Serpents ne peuvent saisir que de petits animaux, qu'ils retiennent et avalent facilement.

On conçoit que la brièveté ou la faiblesse des mâchoires, d'après le peu de longueur de la tête ; la fente exiguë de leur bouche, dont l'ouverture de haut en bas est très-bornée, et l'écartement ou la dilatation transversale limitée par le peu de longueur des branches susmaxillaires, et surtout par les os ptérygo-maxillaires ou transverses qui ne permettent pas une protraction notable, réduisent beaucoup les moyens de saisir et de retenir la proie.

Ces diverses particularités donnent à la physionomie de la tête un aspect tout spécial ; elles ont probablement été cause que la plupart des ophiologistes, et M. Schlegel en

(1) De λεπτός, mince, grêle, faible, et de γνάθος, mâchoire.

particulier, ont rangé plusieurs des espèces dans le genre Dipsas, qui sont pour nous des Serpents Opisthoglyphes.

Ainsi que nous l'avons exposé dans le sixième volume de l'*Erpétologie*, en faisant connaître la structure osseuse et le mécanisme des mâchoires dans les Serpents, on y trouve un appareil comparable à celui des cardes opposées, dont les pointes nombreuses, isolées et saillantes sont destinées à retenir, à allonger ou à étirer les fils de laine ou de coton qui doivent être ensuite filés dans nos manufactures. Quoique cette disposition soit à peu près la même chez toutes les espèces, elle offre ici quelques particularités caractéristiques.

D'abord, la tête étant à peu près de la même grosseur que le tronc, il en résulte que l'ampleur en long de la bouche se trouve considérablement diminuée ; que la brièveté des os susmaxillaires et de ceux qui doivent leur transmettre le mouvement s'oppose à leur écartement transversal ; mais c'est surtout à la faiblesse des os mandibulaires, qui sont grêles et peu solides, que l'on doit attribuer leur peu de force et de résistance, diminuées encore par la ténuité des crochets qui garnissent tous les os de la bouche. Aussi ces animaux sont-ils forcés de ne rechercher pour leur alimentation que des mollusques nus, des larves d'insectes, ou des individus à corps mou, des annelides, ou de très-petits œufs de reptiles et d'oiseaux, généralement toute substance vivante qui ne peut opposer qu'une vaine et trop faible résistance.

Au moment même où la victime se sent saisie à l'improviste, elle se trouve pressée entre les mâchoires ; elle y reste accrochée et retenue, malgré ses efforts, entre les pointes recourbées des crochets dont sont armées l'une et l'autre mâchoire. C'est inutilement que cette proie vivante se débat pour se sous-

traire à ces étreintes poignantes ; car les crochets acérés pénètrent d'autant plus dans ses chairs, jusqu'à ce que l'individu privé de la vie n'offre plus d'obstacle à la déglutition.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES SERPENTS AGLYPHODONTES : LEPTOGNATHIENS.

- Os susmaxillaires
  - en lames, placés
    - horizontalement
      - larges, dilatés
        - dans toute leur longueur. — 1. Pétalognathe.
        - davantage en arrière. — 2. Dipsadomore.
      - étroits ; corps comprimé, à dos plus épais. — 3. Leptognathe.
    - verticalement ; os du palais
      - droits, très-courts ; crochets nombreux. — 4. Cochléophage.
      - arqués ; à crochets
        - très-nombreux. — 5. Hydrops.
        - en petit nombre. — 6. Rachiodon.
  - linéaires ; os du palais
    - très-élargis, surtout dans l'extrémité postérieure. — 7. Platyptervx.
    - simples ; museau
      - très-pointu ; os du palais
        - droits, évasés en V. — 8. Sténognathe.
        - courbés en dehors. — 9. Ischnognathe.
      - rond ; susmaxillaires
        - droits ; à crochets
          - obliques en dedans. — 10. Brachyorrhos
          - directs en arrière. — 11. Streptophore.
        - comme tordus sur eux-mêmes. — 12. Stremmatognathe.

Nous avons partagé les douze genres dans lesquels se trouvent réparties les espèces de cette famille, d'abord en deux groupes, d'après la forme et la situation des os de la mâchoire supérieure, qui sont tantôt plats et en lames situées horizontalement ou verticalement, tantôt au contraire linéaires ou presque aussi larges que hauts, et chacune de ces deux divisions comprend six genres.

A. Les genres qui ont les mandibules plates, larges et horizontales sont :

G. 1. Les Pétalognathes, nobis — chez lesquels ces os sont à peu près de même largeur dans toute leur étendue ; nous n'y rapportons que

1. P. *nebulatus*, Coluber de Linné. — Le Sibon, de Surinam.

G. II. Le Dipsadomore, nobis — dont les os susmaxilllaires sont plus dilatés en arrière, et les crochets dirigés en dedans.

1. D. *indicus*. — Dipsas de Laurenti; Bucephala, Schlegel, t. II, p. 281; Atlas de l'Erpét. génér., pl. 67.

G. III. Le Leptognathe, nobis — dont les os susmaxillaires forment une lame étroite, et dont le corps est comprimé, à dos plus épais que le ventre; les crochets ont les pointes dirigées en dedans. Il comprend trois espèces :

1. L. *pavoninus*. — Dipsas du même nom; Schlegel, II, p. 280 : Guyane.
2. L. *brevis*, nobis. — Espèce nouvelle du Mexique.
3. L. *variegatus*. — *Dipsas variegata;* Schlegel, musée de Leyde : de Surinam.

G. IV. Le Cochléophage, nobis — dont les os susmaxillaires forment une lame verticale très-mince; les os palatins courts et non arqués, les crochets nombreux, faibles, à pointes dirigées en bas et en arrière.

1. C. *inæquifasciatus*. — Espèce nouvelle de l'Amérique du Sud; par M. Verreaux.

G. V. Hydrops, Wagler. — Susmaxillaires en lame verticale; les palatins arqués, à crochets faibles, mais très-nombreux.

1. H. *Martii* — de Fitzinger, de Gray : de Surinam et du Brésil.

G. VI. Rachiodon, Jourdan. — Dasypeltis, Wagler. Dents susmaxillaires nulles en avant, et graduellement plus allongées en arrière; des apophyses épineuses émaillées sous les vertèbres et pénétrant dans l'œsophage : trois espèces.

1. R. *scaber*, Wagler. — Tropidonote, Schlegel, t. II, p. 328 : Afrique australe.
2. R. *abyssinus*, nobis. — Espèce nouvelle; par M. Quartin-Dillon.
3. R. *immaculatus*, nobis — du cap de Bonne-Espérance; M. Smith.

B. Les Leptognathiens, dont les os susmaxillaires sont linéaires, ou à peu près d'une épaisseur égale à leur largeur, forment également six genres. Ce sont ceux qui suivent :

G. VII. Le Platypterix, nobis — chez lequel les os ptérygo-palatins sont excessivement élargis, surtout en arrière.

1. P. *Perrotetii*.— Espèce nouvelle, découverte par M. Perrotet aux monts Nilgherry.

G. VIII. Le Sténognathe, nobis — dont les os ptérygo-palatins sont étroits, droits, évasés ou écartés en V, et dont le museau est pointu.

1. S. *modestus*, nobis. — Espèce nouvelle de Java.

G. IX. Ischnognathe, nobis. — L'espèce unique qui a aussi le museau pointu, les ptérygo-palatins étroits, comme courbés sur eux-mêmes et rapprochés en avant.

1. I. *Dekayi*.—Holbrook, *Tropidonotus :* Amérique septentrionale.

G. X. Brachyorrhos, Kuhl. — Le museau est arrondi, les susmaxillaires droits, courbés en dehors ; la jonction antérieure des palatins est placée sous le museau, et leurs crochets sont dirigés obliquement en dedans.

1. B. *albus*. — *Calamaria brachyorrhos*, Schlegel, t. II, p. 33 : Amboine.

G. XI Streptophore, nobis. — Semblables aux précédents, mais dont les crochets susmaxillaires sont dirigés en arrière : quatre espèces.

1. S. *Sebæ*. — Séba, Thes. I, p. 20 : dit de Ceylan? et du Mexique.

2. S. *Drozii*, nobis. — De la Nouvelle-Orléans : donné par M. Droz.

3. S. *Langsbergii*, nobis. — *Calamaria*, Schlegel, mus. de Leyde : de Caracas.

4. S. *bifasciatus*, nobis. — Espèce nouvelle du Mexique.

G. XII. Stremmatognathe, nobis. — Les os susmaxillaires comme tordus sur eux-mêmes, le museau est arrondi; les susmaxillaires linéaires ainsi que les palatins étroits.

1. S. *Catesbyi*. — Dipsas, Schlegel, Ess. phys. Serp., t. II, p. 279 : de Surinam et de Cayenne.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. SYNCRANTÉRIENS (1).

ONZIÈME FAMILLE.

CARACTÈRES ESSENTIELS. *Serpents dont toutes les dents sont lisses, distribuées sur une même ligne, mais dont les dernières sont plus longues, sans intervalle libre.*

Le caractère essentiel de cette famille est indiqué par l'étymologie même du nom qui nous a servi pour la désigner. Toutes les espèces qui s'y rapportent avaient été rangées et devaient être confondues dans le genre trop nombreux de nos Couleuvres, *Coluber* de Linné, avant qu'on eût remarqué la particularité que présentent, parmi les dents lisses qui garnissent toute la longueur du bord de l'os susmaxillaire, les deux circonstances que nous notons ici. La première est que, dans ces Aglyphodontes, les crochets qui sont situés en avant sont plus courts et vont successivement en augmentant, comme dans les vraies Couleuvres, qui constituent pour nous la famille des Colubriens ; la seconde, qui les en éloigne, consiste en ce que les dernières dents, celles qui occupent l'extrémité postérieure de la série, sont beaucoup plus longues et plus robustes que celles qui les précèdent, mais qu'elles n'en sont pas séparées par un espace libre ou par un intervalle qui en rompe la série, comme dans la famille suivante que nous nommons les Diacrantériens. (Voir la fig. 8, pl. I, jointe à ce Prodrome.)

Cet arrangement systématique, utile pour conduire au classement de ces espèces très-nombreuses, n'est véritable-

(1) De σὺν, ensemble, avec, *cum*, et de κραντῆρες, dents postérieures, de derrière, *dentes postremi*.

ment pour nous qu'une sorte d'échafaudage commode pour arriver à la construction d'un édifice, dont toutes les assises se ressemblent et ne pourraient être indiquées que par des numéros d'ordre.

Nous ne dirons rien de particulier sur les mœurs et les habitudes de ces Serpents, qui sont les mêmes que celles des autres Ophidiens de ce sous-ordre des Aglyphodontes. La plupart sont terrestres ; aucun n'est armé de venin, mais beaucoup d'espèces habitent de préférence sur les bords des eaux douces, dans lesquelles elles nagent et plongent même longtemps pour s'y procurer une nourriture qui consiste en petits animaux vertébrés ; d'autres vivent dans les lieux secs et dans les terrains sablonneux. Dans l'un des genres, dont le corps et la queue sont très-allongés, on a reconnu des mœurs analogues à celles des Dendrophides et des Herpétodryas, avec lesquels les auteurs avaient placé plusieurs de leurs espèces, parce qu'elles se tiennent habituellement sur les branches et dans les arbrisseaux, où elles restent immobiles très-longtemps pour y épier leur proie.

Quatre genres et plus de quarante espèces sont rapportés à cette famille, dont nous présentons ici la division analytique.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA FAMILLE DES SYNCRANTÉRIENS.

CARACTÈRES : *Ophidiens Aglyphodontes à crochets postérieurs plus longs, sans intervalle.*				
Queue	médiocre ; écailles	carénées ou à ligne médiane saillante		2. TROPIDONOTE.
		lisses ; museau	arrondi, un peu allongé	3. CORONELLE.
			très-court, comme tronqué.	4. SIMOTES.
	longue			1. LEPTOPHIDE.

G. I. Leptophide, Bell. — Corps très-grêle, allongé, à cou plus mince que le tronc; queue mince, longue et effilée; à écailles carénées chez les cinq premières espèces, et lisses chez les autres.

1. L. *Liocercus*, Neuwied. — Dendrophis, Schlegel.
2. L. *émeraude*. — *Smaragdina*, Boié : Nouvelle-Guinée.
3. L. *porte-perles*. — *Margaritiferus*, Herpetodryas, Schlegel.
4. L. *deux bandes*. — *Bilineatus*, nobis : Nouvelle-Grenade.
5. L. *taches blanches*. — *Albomaculatus*, nobis : de Java. Espèces à écailles lisses.
6. L. *dorsal*. — *Dorsalis*, nobis : de Manille.
7. L. *bandes latérales*. — *Lateralis*, nobis : Madagascar.
8. L. *de Chenon*. — *Chenonii*, Reinhardt : du Nil Blanc.
9. L. *olivâtre*. — *Olivaceus*, Herpetodryas, Schlegel, p. 197.

G. II. Tropidonote, Kuhl. — Les écailles du dos carénées, et le plus souvent aussi celles des flancs; queue médiocre.

1. T. *à collier*. — *Coluber natrix* des auteurs.
2. T. *vipérin*. — *Viperinus*, Latreille, t. IV, p. 47, fig. 4.
3. T. *chersoïde*. — *Ocellatus*, Frivaldeski, Serp. Hung., p. 46.
4. T. *pogonias*, nobis. — Espèce nouvelle : Amérique septentrionale.
5. T. *queue striée*. — *Carenicaudus*, Wagler, Serp. Bresil.
6. T. *hydre*. — *Hydrus*, Nordmann, Fauna Pontica.
7. T. *des Seychelles*. — Schlegel, Psammophis, t. II, p. 212.
8. T. *à triangles*. — *Trianguligerus*, Schlegel, p. 511.
9. T. *à bandes*. — *Fasciatus*, Linné, Latreille.
10. T. *demi-bandes*. — *Semicinctus*, nobis.
11. T. *de Jaurès*, nobis. — Espèce nouv., expéd. de la Danaïde.
12. T. *quinconce*. — Schlegel, t. II, p. 507, pl. 12, fig. 4-5.
13. T. *biponctué*. — Latreille, Rept., t. IV, p. 85.
14. T. *Vibakari*. — Schlegel, t. II, p. 516.
15. T. *ardoisé*. — T. *schistosus*, Schlegel, t. II, p. 519.
16. T. *spilogastre*. — Boié, Eydoux, Voyage de la Favorite, pl. 28.
17. T. *saurite*. — Linné, Schlegel, t. II, p. 525.

18. T. *rubané*. — *Vittatus*, Linné, Schlegel, t. II, p. 518.
19. T. *peinturé*. — *Picturatus*, Schlegel, t. II, p. 514.

G. III. Coronelle, Laurenti. — Queue médiocre, écailles lisses, museau arrondi et médiocrement allongé.

1. C. *lisse*. — *Lævis*, Schlegel, t. II, p. 65.
2. C. *bordelaise*. — *Girundica*, Latreille, Rept., t. IV.
3. C. *écarlate*. — *Coccinea*, Schlegel, t. II, p. 57, n° 2.
4. C. *à chaîne*. — *Getulus*, Holbrook, Catesby, tab. 2.
5. C. *de Say*. — Schlegel, Holbrook, de Kay, t. II, p. 157.
6. C. *grison*. — *Cana*, Linné, Coluber canus, Mus. Adolph., p. 51.
7. C. *de Californie*, de Blainville, Ann. du Muséum, t. IV, p. 252.

G. IV. Simotes, nobis. — Museau très-court, comme tronqué, écailles lisses, queue médiocre pointue, tronc de même grosseur de la tête à l'origine de la queue.

1. S. *de Russel*. — Schlegel, Coronella, t. II, p. 79, n° 14.
2. S. *écarlate*. — *Heterodon coccineus*, Schlegel, t. II, p. 102.
3. S. *bandes blanches*. — *Albocinctus*, nobis : Indes orient.
4. S. *deux marques*. — *Binotatus*, nobis : du Malabar.
5. S. *arrosé*. — *Aspersus*, nobis : Indes orientales.
6. S. *trois raies*. — *Trilineatus*, nobis : Indes, M. Diard.
7. S. *huit raies*. — *Elaps octolineatus*, Schneider, fasc. II, p. 299.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES. DIACRANTÉRIENS (1).

DOUZIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à crochets lisses, dont les derniers susmaxillaires sont plus longs et séparés des autres.*

Le nom sous lequel nous désignons ce groupe ou cette famille est destiné à indiquer la particularité qu'offrent ces Serpents dans la longueur et la distribution relatives des dents ou crochets susmaxillaires lisses, dont la série se trouve interrompue en arrière par un espace libre ou un intervalle évident qui précède les deux ou trois dernières dents, beaucoup plus longues que les autres, le plus souvent de moitié. D'ailleurs, ces crochets plus longs sont logés dans une fosse distincte, et sont probablement destinés à succéder les uns aux autres. C'est ce que nous avons cherché à dénoter, comme on le voit, par l'étymologie du nom de ce groupe.

Cette famille se trouve ainsi établie sur un caractère notable ; mais nous devons avouer que ce moyen, purement systématique et utile pour la classification, n'a été adopté par nous que parce qu'il est commode pour vaincre la difficulté que présente ce sous-ordre des Aglyphodontes. On trouvera ici réunis un très-grand nombre de Serpents dont les formes extérieures, la physionomie et les mœurs sont presque

(1) De διά, séparément, *seorsim, separatim*, et de κραντῆρες, dents postérieures, *dentes postremi.*

toujours les mêmes. C'était une grande difficulté, et nous avons été heureux de pouvoir faire usage d'un caractère positif pour cette classification.

Quoique certains naturalistes aient indiqué pour quelques espèces, et même pour plusieurs genres, les dents postérieures plus longues que les autres, ils n'avaient pas cru devoir les séparer d'avec les Couleuvres, en les rangeant près des Tropidonotes, des Coronelles, ou avec les Homalopsis et les Psammophis.

Nous croyons que cette particularité des dents postérieures plus longues et tout à fait distinctes des autres par un intervalle, ne peut être sans but, et qu'elle est liée à la manière de vivre, ou du moins à l'acte de la préhension de la proie, qui se trouve ainsi arrêtée d'une manière beaucoup plus solide, une fois qu'elle a été introduite vers l'arrière-bouche.

Nous avons distribué les Serpents de cette famille des Diacrantériens en dix genres.

L'un d'eux peut être reconnu à la première inspection, d'après la forme bizarre de son museau, qui est comme tronqué obliquement et relevé en avant, sur le front, en forme de coin triangulaire, et dont la plaque porte même une arête ou une sorte de crête saillante médiane. On le nomme *Hétérodon ;* nous le plaçons le dernier, sous le numéro 10.

Dans les neuf autres genres, le museau est arrondi ; mais chez les uns, les écailles sont carénées ou chacune d'elles porte une petite ligne saillante. Il y a deux de ces genres qui offrent cette conformation avec plusieurs autres particularités. Parmi celles-là on remarque la position des yeux, qui sont rapprochés entre eux et presque verticaux, ce qui annonce des espèces qui vont dans l'eau ; tel est le genre *Hélicops*, ins-

crit sous le numéro 8, tandis que les yeux sont tout à fait latéraux dans le genre que nous avons appelé *Amphiesme*, numéro 7.

Chez toutes les espèces des genres qui suivent, les flancs ne sont garnis que d'écailles lisses qui varient pour la forme; car tantôt elles sont allongées ou plus étroites en travers, et tantôt elles sont carrées, rhomboïdales ou arrondies.

Parmi les premières, celles à écailles longues, il est un des genres dans lequel le bord inférieur de l'orbite est formé par quelques-unes des plaques suslabiales : tel est le genre *Zamenis*, numéro 4. Deux autres genres analogues, ou voisins par la forme des écailles, ont l'œil bordé, comme à l'ordinaire, d'écailles distinctes; mais dans les *Uromacres*, numéro 6, la queue est très-longue, tandis que dans les *Xénodons*, numéro 9, la queue est à peu près dans les proportions ordinaires, relativement au tronc.

En poursuivant cette étude comparative, il nous reste à indiquer les genres dont les écailles sont lisses et carrées sur les flancs et dont le museau est arrondi.

D'après la marche analytique que nous suivons, il reste quatre genres dont les écailles sont lisses et carrées, au moins dans la région des flancs, et qui ont le museau arrondi. Parmi ceux-là, il en est un bien remarquable, en ce que son dos est relevé et saillant en toit ou en dos d'âne; ce qui donne au tronc l'apparence d'avoir été comprimé, et nous a suggéré l'idée de le nommer *Stégonote*, n° 3.

Dans les trois derniers genres de cette famille, dont le dos est arrondi, comme dans la plupart de nos Couleuvres, la tête est large, surtout dans la région de l'occiput, qui semble alors comme portée sur un rétrécissement de l'échine. Tel est

le genre que Wagler a nommé *Périops*, n° 2. Chez les autres la tête est à peu près de la même largeur que le cou qui la supporte ; mais quand la queue est en même temps fort courte, c'est le genre *Liophis*, n° 5; et, au contraire, relativement au tronc, quand cette queue est très-longue et sert à hâter la progression, c'est le cas des *Dromiques*, n° 1, qui se trouvent ainsi placés à la tête de la famille des Diacrantériens.

Nous allons rétablir, dans les indications suivantes, l'ordre à peu près naturel que l'exigence de la marche du système paraît avoir dérangé. Au reste, voici ce tableau analytique.

OPHIDIENS AGLYPHODONTES : LES DIACRANTÉRIENS.

CARACTÈRES : *Toutes les dents lisses, mais les postérieures plus longues et isolées des autres.*

- Museau
  - obtus, relevé en dessus et anguleux ..... 10. HÉTÉRODON.
  - rond; écailles des flancs
    - carénées; à yeux...
      - latéraux et éloignés l'un de l'autre..... 7. AMPHIESME.
      - verticaux et rapprochés entre eux..... 8. HÉLICOPS.
    - lisses
      - très-allongées; les surciliaires...
        - saillantes au-dessus de l'orbite .... 4. ZAMENIS.
        - ordinaires; queue..
          - très-longue... 6. UROMACRE.
          - ordinaire..... 9. XÉNODON.
      - carrées; dos
        - comprimé, en toit saillant..... 3. STÉGONOTE.
        - rond; tête
          - très-distincte du cou..... 2. PÉRIOPS.
          - peu distincte; queue
            - courte.... 1. DROMIQUE.
            - longue... 5. LIOPHIS.

G. I. DROMIQUE, nobis. — Corps allongé, à queue longue, à écailles lisses, carrées, courtes, non distribuées en séries obliques; occiput de même largeur que le cou.

1. D. *coureur*. — *Herpetodryas cursor*, Schlegel, t. II, p. 199.

2. D. *rayé*. — *Herpetodryas lineatus*, Schlegel, ibid., p. 191.
3. D. *unicolore*, nobis. — Espèce nouvelle : origine inconnue.
4. D. *des Antilles*, Schlegel. — *Psammophis*, Schlegel, t. II, p. 214.
5. D. *de Plée*, nobis. — Espèce nouvelle de la Martinique et de Colombie.
6. D. *de Temminck*, Schlegel. — *Psammophis*, t. II, p. 218.
7. D. *demi-deuil*. — *Leucomelas*, nobis : espèce nouvelle de la Guadeloupe.
8. D. *ventre roux*. — *Coluber rufiventris*, du musée de Berlin : du Brésil, espèce non décrite ailleurs.
9. D. *angulifère*, nobis, de Cuba. — M. Ramon de la Sagra, p. 222, pl. 27.
10. D. *Triscale*, Daudin. — Rept., VI, p. 377.

G. II. Périops, Wagler. — Corps allongé, à dos rond, écailles des flancs lisses à peu près carrées, tête très-distincte d'un cou aminci.

1. P. *hippocrepis*. — Fer-à-cheval, Schlegel, Coluber, t. II, p. 164, n° 22.
2. P. *à raies parallèles*, Geoff. Saint-Hilaire. — Couleuvre, Égypte, pl. 8, f. 1 et 1'.

G. III. Stégonote, nobis. — Corps comprimé, à dos saillant ; écailles des flancs lisses, presque aussi larges que longues ; museau arrondi.

1. S. *de Muller*, nobis — de Java, donné par M. Muller, de Berlin.

G. IV. Zamenis, Wagler. — Corps arrondi, à écailles oblongues, lancéolées, lisses ; tête en carré oblong, à plaques surciliaires saillantes sur l'orbite ; les sous-orbitaires remplacées par les suslabiales ; écusson central étroit.

1. Z. *verte-jaune*. — Coluber, Schlegel, t. II, p. 160, n° 20 : France.
2. Z. *à rubans*. — *Trabalis*, Pallas, Voy. Russie asiatique, p. 42, n° 38.
3. Z. *à bouquets*. — *Florulentus*. Couleuvre, Geoff., Égypte, p. 67, pl. 8, fig. 1.

4. Z. *de Dahl*, *Dahlii*, nobis. — *Psammophis*, Schlegel, t. II, p. 215, n° 6.

G. V. Liophis, Wagler. — Corps médiocre; tête de la largeur du cou, à museau arrondi; écailles lisses, courtes, hexagonales; queue courte.

1. L. *Cobel*, Wagler. — *Coronella Cobella*, Schlegel, t. II, p. 62, n° 5.
2. L. *de la Reine*, Wagler. — *Coronella Reginæ*, Schlegel, t. II, p. 61, n° 4.
3. L. *de Merrem*, Schlegel. — *Coronella*, t. II, p. 58.
4. L. *doubles anneaux*. — *Bicinctus*, Hermann, Obs. zool., p. 276.

G. VI. Uromacre, nobis. — Corps excessivement allongé, surtout dans la région de la queue; recouvert de longues écailles lisses en losanges; semblables aux Dryines, mais n'ayant pas, comme eux, des dents cannelées postérieures.

1. U. *de Catesby*, nobis. — Dendrophis, Schlegel, t. II, p. 226, Abbildungen, pl. 56.
2. U. *Oxyrrhynque*, nobis.— Espèce nouvelle; patrie inconnue.

G. VII. Amphiesme, nobis. — Ce genre, dont le corps est allongé, le museau arrondi et lisse, a les yeux latéraux et les écailles carénées; six espèces s'y trouvent inscrites; ce sont :

1. A. *en robe*.— *Stolatum*, qui a servi de type. C'est le Chayque de Daubenton. *Tropidonotus stolatus*, Schlegel, t. II, p. 317.
2. A. *panthère — tigrinum*. — Schlegel, t. II, p. 315.
3. A. *cou rouge*, *subminiatum*, Reinwardt. — *Tropidonotus*, Schlegel, n° 7.
4. A. *rouge-noir*, *rhodomelas*. — Schlegel : de Java; musée de Leyde.
5. A. *tête jaune*. — *Flaviceps*, nobis, de Bornéo.
6. A. *taches dorées*. — *Chrysargos*, Boié, Schlegel, t. II, p. 312, n° 6.

G. VIII. Hélicops, Wagler. —Écailles carénées, en losanges tronquées en ar-

rière, plus étroites sur les flancs que sur le dos, yeux rapprochés.

1. H. *queue carénée.*—*Carenicaudus,* Wagler, Descript. et Icones, tab. VII.
2. H. *anguleux.* — *Angulatus*, Linné, Mus. Adol. Fr., p. 25.
3. H. *de Le Prieur.* — *Prieurii*, nobis. Espèce nouv. : Brésil, Bahia.

G. IX. Xénodon, Boié. — Corps allongé, museau arrondi; écailles des flancs lisses, allongées; des plaques sous-orbitaires; queue médiocre.

1. X. *sévère.* — *Severus*, Laurenti, p. 84; Schlegel, t. II, p. 83.
2. X. *tête vergetée.* — *Rhabdocephalus,* Wagler; Schlegel, t. II, p. 8, n° 3.
3. X. *Typhlus.* — Schlegel, t. II, p. 94, Enfumé de Surinam.
4. X. *gigas*, nobis, de Corrientes, dont la tête est représentée sous le n° 9 de la planche I^re^ jointe à ce Prodrome.
5. X. *viridis*, nobis.—Nouvelle espèce de l'Inde; par MM. Dussumier et Delessert.

G. X. Hétérodon, Latreille. — Museau relevé, obtus, anguleux et caréné en forme de coin; tête peu distincte du tronc, qui est anguleux.

1. H. *large nez.*—*Platyrrhinos*, Latreille; Schlegel, t. II, p. 97.
2. H. *noirâtre.* — *Nigricans,* Schlegel, t. II, p. 100.
3. H. *de d'Orbigny.* — Espèce nouvelle du Brésil, de Buénos-Ayres.
4. H. *semi-ceint.* — *Semicinctus*, de Santa-Cruz, du Paraguay.
5. H. *de Madagascar,* nobis.—Espèce nouvelle; par M. Bernier; Atlas de l'Erpét. génér., pl. 69.

TROISIÈME SOUS-ORDRE DES OPHIDIENS.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. APHOBÉROPHIDES.

Caractères essentiels. *Serpents dont les mâchoires supérieures sont garnies en avant de crochets lisses ou sans sillon, mais qui offrent en arrière une ou plusieurs dents plus longues et cannelées.*

Ces Serpents sont en apparence semblables à des Couleuvres dont on n'aurait pas cru devoir se méfier, ne passant pas pour venimeux; aussi les avions-nous désignés d'abord sous le nom d'Aphobérophides. En effet, leur morsure n'est pas dangereuse pour les animaux dont le volume excède le diamètre de leur bouche, qui ne peut généralement éprouver une grande ampliation. Ce n'est que quand la proie ou la victime a été introduite fort avant vers la gorge, que les derniers crochets susmaxillaires, plus longs que les antérieurs et qui portent une rainure servant de gouttière au venin, peuvent faire pénétrer dans les chairs de l'animal vivant l'humeur délétère, qui se trouve ainsi comme inoculée.

Ces caractères importants, fournis par la présence, la forme et la situation distincte en arrière des crochets sillonnés, doivent aujourd'hui être ajoutés à ceux de l'existence d'une glande venimeuse dont la structure est différente de celles qui sont destinées à sécréter la salive. Il faut y joindre, en outre, la disposition des os susmaxillaires, qui se trouvent

ici comme stables et presque immobiles, parce que leur articulation, fixée en arrière sur les os transverses, est tellement solide, qu'elle leur fait opposer une grande résistance au reculement et même à la protraction en avant, ce qui est le contraire de ce qu'on observe dans les grands Serpents venimeux que nous nommerons les Solénoglyphes.

L'*Erpétologie générale* expose le résumé historique des travaux entrepris sur les Serpents que nous plaçons dans ce sous-ordre, d'abord par M. Jean Müller sous le nom d'*Amphibola*, puis par M. Duvernoy en 1832, et sur les indications particulières de G. Cuvier, de MM. Schlegel, Alessandrini et Ch. Bonaparte; nous en présentons une analyse impartiale.

Les caractères empruntés à l'observation de la structure et de la situation des dents cannelées postérieures étant bien constatés, les espèces nombreuses ainsi groupées ont été réunies en genres, et ceux-ci en familles, au nombre de six. Cette classification, qui pourrait en apparence être considérée comme systématique, a cependant permis un arrangement qui nous paraît heureux, parce qu'il se rapproche d'une méthode à peu près naturelle.

Ainsi, en réunissant d'abord les espèces dont la tête est étroite, presque de la même largeur que le cou, qui est lui-même fort rétréci et comme étranglé, nous avons rapproché un grand nombre de Serpents qui, avec une même conformation, ont une physionomie, des mœurs et des habitudes semblables. La plupart, par leur teinte verte, rougeâtre ou brune pendant la vie, se laissent facilement confondre avec les branches et les feuillages sous lesquels ils restent immobiles, pendant des journées entières, exposés à l'ardeur du soleil et patiemment postés en embuscade pour y épier et saisir les

oiseaux, les sauriens et les petits mammifères, qui seuls peuvent servir à leur nourriture. Mais parmi ces espèces les unes ont le museau très-mince, comme effilé, ou prolongé par un appendice de peau écailleuse constamment aminci. Nous avons désigné les Serpents de cette famille sous le nom d'Oxycéphaliens, pour indiquer la forme pointue de leur museau et l'allongement de leur tête en forme de cône.

Nous avons rapproché de cette première famille un certain nombre d'espèces qui ont le même genre de vie et de conformation. Elles ont également la tête étroite, mais non prolongée en avant comme une sorte de museau qui dépasse la mâchoire inférieure au-devant de la bouche. Ce sont pour nous des Sténocéphaliens, dénomination propre à indiquer l'étroitesse de leur crâne, comparée à sa longueur.

Tous les autres Serpents de cette division des Opisthoglyphes ont la tête large ; parmi ceux-là, nous avons emprunté, ainsi qu'avaient déjà eu soin de l'indiquer plusieurs auteurs, un moyen commode pour faire distinguer d'une part et réunir de l'autre un assez grand nombre de genres dont les dents simples, lisses, ou les crochets placés en avant des dents sillonnées présentent entre eux une inégalité ou des disproportions évidentes, souvent même des espaces libres, des intervalles ou des vides tout à fait dégarnis de dents sur les mâchoires, tantôt à la supérieure et tantôt à l'inférieure. C'est pour dénoter cette particularité que nous avons désigné cette troisième famille sous le nom d'Anisodontiens, ou à dents irrégulières.

Les trois dernières familles de ce sous-ordre réunissent tous ceux de ces Serpents Opisthoglyphes qui ont la tête large, c'est-à-dire dépassant par sa grosseur le diamètre du

cou, comme cela se voit chez les espèces inscrites dans la famille précédente, dont ils se distinguent parce que les crochets simples antérieurs des os susmaxillaires sont à peu près de même longueur. Il est probable que tous ces Serpents, dont la plupart vivent dans les pays les plus chauds, ont à peu près les mêmes habitudes ; ils diffèrent cependant par la forme générale du tronc. Il ne nous a pas été difficile d'en séparer un certain nombre pour les réunir en genres et en former une section artificielle, afin d'y comprendre les espèces qui ayant, comme les autres, le dessus de la tête déprimé ou aplati, présentent en avant un museau tronqué carrément, de sorte que la portion la plus avancée de la face paraît comme coupée en travers au-devant de la bouche. Cette conformation nous a suggéré le moyen d'indiquer cette particularité par un nom qui sert à désigner cette famille de Serpents à museau plat et tronqué. Ce sont ceux que nous appelons des Platyrrhiniens.

Il reste deux autres familles qui comprennent un assez grand nombre de genres dont les espèces ont été fort arbitrairement rapprochées par les auteurs. Nous n'avons guère été satisfait nous-même de ces associations qui ne présentent que des caractères négatifs, quand on les compare à ceux que nous avons employés pour la distribution méthodique des familles qui précèdent.

En effet, dans ces deux dernières familles qui nous restent à étudier, nous retrouvons une tête également large et les crochets qui garnissent leurs mâchoires sont à peu près égaux ou de même longueur et proportions. Toutefois chez les uns, le museau, qui est large en avant, offre cependant là une courbe arrondie et large ; dans les autres, ce museau arrondi est

étroit, et la tête ressemble tout à fait à celle de nos Couleuvres communes, avec cette différence, qu'on trouve chez tous ces Serpents des crochets postérieurs creusés en gouttière.

Nous appellerons donc la cinquième famille des Opisthoglyphes, les Scytaliens. Ils ont la tête large, les crochets lisses, à peu près de même longueur entre eux, et le museau élargi, mais arrondi à son pourtour.

Enfin, sous le nom de Dipsadiens, nous avons réuni les espèces qui, avec les caractères de la famille précédente, offrent une tête large et plate et un museau arrondi, mais fort étroit comparativement.

Nous avons laissé à ces deux familles les noms des genres principaux qui y avaient été rapportés primitivement. Le fait est que jusqu'ici nous n'avons pu trouver de caractères suffisants pour les faire reconnaître par un nom plus significatif. Voici le tableau synoptique de cette distribution en familles.

Troisième sous-ordre des Ophidiens : les OPISTHOGLYPHES.

Caractères : *Des crochets lisses en avant et d'autres plus longs, cannelés derrière.*

				Familles.
A crochets antérieurs	presque égaux; à tête	étroite; à museau	en pointe	I. Oxycéphaliens.
			non prolongé	II. Sténocéphaliens.
		large; à museau	tronqué en travers	IV. Platyrrhiniens.
			rond et large	V. Scytaliens.
			rond et étroit	VI. Dipsadiens.
	de longueur et de force inégales			III. Anisodontiens.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. OXYCÉPHALIENS.

PREMIÈRE FAMILLE.

Caractères essentiels. *Corps grêle très-allongé dans toutes ses parties ; tête longue, étroite surtout en avant, dont le museau s'avance en une pointe conique au delà de la mâchoire inférieure ; plaques suscéphaliques étroites, mais allongées; une ligne creusée en sillon au-dessus de la lèvre supérieure ; queue ronde, conique, très-prolongée en une pointe conique à deux rangées d'urostéges.*

Suivent tous les détails de la conformation de ces Serpents, et l'historique général des espèces qui se trouvent réunies par genres. Les voyageurs qui ont eu occasion d'observer ces Reptiles, dont la race se trouve très-répandue dans toute l'Asie, ne les ont pas indiqués comme venimeux. Les indigènes les saisissent sans crainte, parce qu'en effet ils cherchent peu à mordre et à se défendre, à moins qu'ils ne soient fortement excités. Quand cela arrive, les blessures ou les écorchures qu'ils produisent avec leurs crochets antérieurs, qui sont courts, lisses et arrondis, font peu de mal, par cela même qu'ils s'accrochent plusieurs à la fois sur des surfaces planes ou trop larges pour que ces dents, toutes de même longueur, puissent forcer la partie saisie et trop volumineuse à pénétrer assez profondément dans l'arrière-bouche, car c'est là seulement que la piqûre pourrait inoculer le venin; et comme les mâchoires ne peuvent s'écarter beaucoup entre elles de haut en bas, ni en travers, on conçoit comment ces blessures doivent être fort rarement dangereuses.

Nous n'avons rapporté que quatre genres à cette petite fa-

mille, dont toutes les espèces ont entre elles la plus grande analogie pour la conformation, et parce qu'elles se rencontrent dans la même région du globe. On les distingue par la conformation générale de la tête, qui est excessivement allongée et terminée en avant par un museau pointu dont l'extrémité s'avance au delà de la bouche. On peut trouver aussi des caractères dans la forme et la consistance de ce museau, qui est tantôt charnu, flexible, plus ou moins prolongé, et dans la figure des écailles; tantôt parce que le museau, étant dur et solide, se trouve joint à quelques particularités des plaques qui se voient au-dessous de l'œil sur la lèvre supérieure.

Ce sont surtout les plaques qui occupent le dessous de la gorge, entre les deux branches de la mâchoire inférieure, qui présentent plusieurs caractères distinctifs; car ces lames gulaires varient beaucoup par la forme, quand on les compare entre elles. Généralement on voit en avant une plaque impaire médiane, qui remplit l'espace que laissent entre elles les deux sous-mentales, lesquelles, réunies vers la ligne moyenne dans le sillon, représentent par leur forme la figure d'un cœur de carte à jouer. Suivent deux plaques plus étroites, entre lesquelles commence la série des lames ventrales qui vont successivement en s'élargissant et toutes ces écailles gulaires, comparées dans les genres, offrent des particularités notables.

Ainsi les deux premiers genres sont faciles à reconnaître et à distinguer, car chez l'un, celui des *Langahas* ou *Xiphorrhynques*, l'appendice de peau prolongée est recouvert d'écailles distinctes, quelquefois dentelées; quand ce prolongement plus court, mais flexible, porte très-peu d'écailles, c'est alors le genre que les auteurs ont désigné sous le nom

de Dryine. Les deux autres genres appelés, l'un *Oxybèle*, l'autre *Tragops*, ne diffèrent entre eux que par la forme de la tête, et surtout par la manière dont cette région est articulée avec le tronc.

Ces genres sont indiqués dans le tableau synoptique qui suit.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES : LES OXYCÉPHALIENS.

CARACTÈRES : *Crochets lisses presque égaux entre eux, tête étroite en pointe.*

A museau	charnu, mou.....	prolongé; écailles carénées.	1.	XIPHORRHYNQUE.
		court; écailles lisses.....	2.	DRYINE.
	dur, solide; plaque sous-orbitaire	unique, grande.....	3.	OXYBÈLE.
		double ou triple.....	4.	TRAGOPS

G. I. Le XIPHORRHYNQUE, Wagler, ou LANGAHA de Bruguières, qui ne comprend que deux espèces, dont le museau est flexible, très-prolongé et les écailles du dos en carène.

1. L. *ensifera*, nobis — de Madagascar.
2. L. *crista galli*, figurée sur la planche 71 de l'Erpétologie gén.

G. II. Le DRYINUS de Merrem. — Quelques Dryophis, Schlegel. Ils sont semblables aux précédents; mais leurs écailles sont lisses.

1. D. *nasutus*. — Dryophis, Schlegel, t. II, p. 246; espèce à laquelle nous rapportons un très-grand nombre de variétés pour les couleurs.

G. III. OXYBELIS, Wagler.—A museau dur et solide; une seule grande plaque sous-orbitaire : cinq espèces.

1. O. *argenteus*, nobis. — Dryophis, Schlegel, t. II, p. 253.
2. O. *fulgidus*. — Schlegel, t. II, p. 252.
3. O. *æneus*, Wagler. — *Dryophis aurata*, Schlegel, t. II, p. 255.
4. O. *punctulatus*, nobis.

G. IV. TRAGOPS, Wagler. — Semblables aux Oxybèles par le museau, mais ayant sous l'orbite, non une seule, mais deux ou trois plaques.

1. T. *prasinus*, Wagler. — Dryophis, Schlegel, t. II, p. 251.
2. T. *xanthozonius*. — Wagler, Kuhl.
3. T. *rufulus*, nobis. — *Coluber Cumberi*, Russel, vol. II., pl. 26.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. STÉNOCÉPHALIENS.

DEUXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Tête courte obtuse, confondue avec le tronc, qui est arrondi sur le dos, mais plat sous le ventre; queue courte, finissant insensiblement en pointe conique; les narines percées entre deux lames.*

Ainsi que nous avons cherché à l'exprimer par leur nom, les Serpents que ce groupe réunit sont toutes les espèces remarquables par l'étroitesse de leur tête, qui semble confondue avec le tronc, lequel est lui-même très-grêle et tout à fait cylindrique, et en outre par la longueur respective des crochets simples antérieurs, qui est à peu près la même chez tous les individus.

Ces Serpents ont la plus grande analogie avec ceux de la famille précédente, excepté par la proportion respective des crochets lisses. Ils appartiennent, comme eux, aux régions les plus chaudes de l'Amérique, et ils ne peuvent aussi saisir pour leur alimentation que de très-petits animaux.

Nous n'avons inscrit que quatre genres dans cette famille; on les distingue à la première inspection, parce que deux d'entre eux ont le corps très-grêle, tout à fait cylindrique et de même grosseur; tandis que, chez les autres, le tronc est d'une grosseur ordinaire et même plus volumineux dans la région moyenne. Ces genres sont distingués entre eux ainsi que l'indique le tableau suivant.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES : LES STÉNOCÉPHALIENS.

CARACTÈRES : *Tête étroite confondue avec le tronc.*

A tronc	grêle, rond, égal; tête	très-plate	3.	HOMALOCRANE.
		convexe	1.	ÉLAPSOMORPHE.
	plus gros au milieu..	à taches en anneaux	2.	ÉRYTHROLAMPRE.
		pas de taches annelées	4.	STÉNORRHINE.

G. I. ELAPSOMORPHUS, Fitzinger — dont le corps grêle est partout de même grosseur depuis la tête jusqu'au milieu de la queue, la bouche petite et peu fendue; les narines s'ouvrent dans une seule plaque. Ce genre réunit six espèces.

1. E. *d'Orbignyi.* — Calamaria, Schlegel, t. II, p. 30.
2. E. *flavo-torquatus*, nobis. — Espèce rapportée par M. de Castelnau.
3. E. *tricolor*, nobis. — Recueilli à Santa-Cruz par M. d'Orbigny.
4. E. *bilineatus*, nobis. — Une peau bien conservée provenant de Corrientes.
5. E. *lemniscatus*, nobis.—Espèce nouvelle, donnée par M. Darwin.
6. E. *Blumii*, Wiegmann. — Calamaria, Schlegel, t. II, p. 45.

G. II. ERYTHROLAMPRUS, F. Boié. — Corps plus gros dans la partie moyenne du ventre, qui est plat en dessous; tête courte, obtuse; queue de forme conique, se terminant insensiblement en pointe; cinq espèces toutes annelées.

1. E. *Æsculapii*, Wagler. — *Coronella venusta*, *venustissima*, Schlegel, t. II, p. 53. C'est la Bande noire de Bonnaterre.
2. E. *Beauperthuisii*, nobis.—Nouvelle espèce de la Côte-Ferme.
3. E. *venustissimus*, Wied. — *Coronella*, Filipo de Filipi, Bibliothèque italienne, t. XCIX.

4. E. *Milberti*, nobis. — Nouvelle espèce de New-York ; par M. Milbert.

5. E. *intricatus*, nobis. — Nouvelle espèce, d'origine inconnue.

G. III. Homalocranion, nobis. — Ce nom de genre, qui dénote une tête très-plate ou déprimée, caractérise en outre les espèces qui ont le corps cylindrique de même grosseur dans toute son étendue, et les flancs ou les côtés du ventre anguleux, avec les narines percées entre deux plaques : quatre espèces.

1. H. *planiceps*, nobis. — Coluber, Blainville, Ann. du Mus., t. IV, p. 294, pl. xxvii.

2. H. *melanocephalum*, Calamaria. — Schlegel, t. II, p. 38.

3. H. *semicinctum*, nobis — de la Martinique et de la Colombie ; M. Plée.

4. H. *atrocinctum*, nobis. — Calamaria, Schlegel, t. II, p. 47.

G. IV. Stenorrhina, nobis. — Corps cylindrique, plus gros au milieu; à écailles losangiques ; à gastrostéges déprimées sur la ligne moyenne. Orifices des narines percés dans une seule plaque.

Deux espèces qui ne sont pas annelées.

1. S. *ventralis*, nobis. — Espèce nouvelle de Coban, haute Vera-Paz.

2. S. *Freminvillei*, nobis. — Id. du Mexique; par M. le capitaine de frégate de Freminville.

OPHIDIENS OPISTOGLYPHES. ANISODONTIENS (1).

TROISIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à crochets postérieurs cannelés, à museau court ; mâchoires garnies de crochets inégaux en longueur ou irrégulièrement distribués, avec des espaces vides surtout à la mandibule.*

Le nom de cette famille, comme on le voit, est emprunté à la disproportion ou à l'implantation insolite des crochets lisses en faisant même abstraction des longues dents cannelées qui distinguent ces Serpents de ceux du sous-ordre des Aglyphodontes.

Cette inégalité, par son irrégularité même, varie dans les différents genres, ce qui nous a permis de distinguer ceux-ci facilement les uns des autres. Déjà plusieurs auteurs avaient reconnu cette particularité. M. Müller, entre autres, en avait formé une division sous le nom d'Hétérodontes ; mais il y avait rapporté plusieurs espèces de nos Ophidiens dont toutes les dents sont lisses ou sans sillon, comme nous l'indiquons dans la partie historique de cette famille.

Nous avons cru devoir faire connaître l'importance qui peut être rapportée à cette singulière anomalie que présentent les crochets. Quand on cherche en effet à expliquer la cause présumable de cette organisation bizarre, on peut supposer que la nature, en armant ainsi ces mâchoires, semble avoir atteint un double but. D'une part, ces dents isolées, plus longues et plus fortes que les autres, ont dû faciliter et affermir

(1) Ἄνισος, inégal, irrégulier, et ὀδούς, ὀδόντος, dent.

la saisie de la proie à l'instant même où elle se trouve happée subitement et à l'improviste. D'autre part, la victime, retenue plus solidement entre les mâchoires, doit y rester accrochée pendant tout l'espace de temps nécessaire et suffisant pour que l'action produite par la piqûre des dents cannelées postérieures puisse suffisamment s'exercer en faisant pénétrer dans les chairs de l'être vivant la quantité d'humeur venimeuse préparée pour l'empoisonner. Ce venin est destiné à anéantir, chez l'animal, soit l'irritabilité musculaire afin d'affaiblir les efforts de mouvements qu'il doit naturellement opposer à sa destruction; soit aussi, par un bénéfice de la nature, et fort heureusement, pour faire cesser rapidement en lui l'impression douloureuse de la perte de la vie, en détruisant subitement ou en suspendant la sensibilité, cet attribut toujours constant des perceptions qui caractérisent la vie animale ou de rapports.

Nous nous sommes servi, pour l'établissement des genres qui entrent dans cette famille, et dont le nombre est de neuf, des modifications remarquables que présente le système dentaire.

La distribution, la forme, la courbure, la direction et la longueur proportionnelle de ces crochets varient notablement dans ces différents genres. L'étude à laquelle nous nous sommes livré pour l'examen comparé de ces différences nous a fourni les moyens de répartir ou de rapprocher entre elles les nombreuses espèces qui doivent être rapportées naturellement à cette famille des Anisodontiens.

D'abord il y a deux genres chez lesquels les crochets susmaxillaires antérieurs, ainsi que ceux des os palatins, sont très-courts ou manquent complétement. Dans le premier, celui des *Bucéphales*, les cadres orbitaires sont énormes, tan-

dis qu'ils sont petits, comparativement, dans les *Hémiodontes*. Chez les autres, ces crochets antérieurs sont très-développés, mais, comme on l'observe dans deux de ces genres, ces dents antérieures longues sont à peu près égales entre elles : tels sont les *Tomodons*, dont les crochets sillonnés sont tranchants, et les *Lycognathes*, qui ont, aux deux mâchoires, les quatrièmes et cinquièmes dents qui paraissent énormes quand on les compare à celles qui les avoisinent. Dans les cinq autres genres, trois ont les crochets antérieurs plus longs que les autres, avec un espace libre qui en interrompt la suite ; nous les avons inscrits dans le tableau analytique sous les numéros 3, 4 et 5 : car ceux qui portent les numéros 6 et 7 n'ont pas d'intervalle après les longs crochets antérieurs, qui sont peu courbés et très-pointus. Ces caractères, comme nous l'indiquons pour chacun de ces genres, présentent d'autres particularités pour la longueur, la brièveté, la courbure ou la proportion comparée de ces crochets entre eux.

Voici le tableau qui donne l'énumération et les caractères principaux de ces genres.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES : LES ANISODONTIENS.

CARACTÈRES : *Dents ou crochets susmaxillaires inégaux ou manquant en partie.*

DENTS OU CROCHETS ANTÉRIEURS.

- nuls ou manquant en avant ; orbites occupant
  - la moitié du crâne — 1. BUCÉPHALE.
  - le sixième du crâne — 2. HEMIODONTE.
- distincts,
  - plus longs, puis un espace libre ; crochets postérieurs
    - courts et presque égaux entre eux — 3. OLIGOTROPIS.
    - plus longs et en
      - avant et au milieu — 4. PSAMMOPHIS.
      - arrière en décroissant — 5. CHORISODON.
  - sans intervalle ; crochets antérieurs
    - droits, très-longs — 6. OPETIODON.
    - courbés et égaux — 7. TARBOPHIS.
  - à peu près égaux entre eux
    - excepté le quatrième et le cinquième — 8. LYCOGNATHE.
    - dans toute la série — 9. TOMODONTE.

G. I. Bucephalus, Smith. — Point de crochets en avant des os susmaxillaires et palatins; les orbites énormes, occupant la moitié du crâne.

1. B. *typus*, Smith. — *Dispholidus Lalandii*, Duvernoy; *Dendrophis Colubrina*, Schlegel, t. II, p. 238, pl. IX.

G. II. Hemiodontus, nobis. — Caractères du genre précédent, mais les orbites ordinaires.

1. H. *leucobalia*, Homalopsis. — Schlegel, t. II, p. 345, pl. XIII.

G. III. Oligotropis, nobis. — Les crochets antérieurs plus longs, puis un espace libre; tous les autres à peu près égaux.

1. O. *rhodopleuron*, Reinwardt. — Schlegel, Dendrophis, t. II, p. 255.

G. IV. Psammophis, H. Boié. — Un espace libre après des crochets antérieurs plus longs; les crochets postérieurs successivement plus longs les uns que les autres.

1. P. *cruciger*, Fitzinger-Boié, Isis, 1827, t. XX, p. 547. — Schlegel, variété du Cap, t. II, p. 209.

2. P. *moniliger*, Lacépède, le Chapelet. — Schlegel, t. II, p. 207.

3. P. *Savignyi*, nobis.—Égypte, Supplément, pl. v, fig. 2; *Dahlii*, Schlegel, t. II, p. 215.

4. P. *elegans*, Boié. — Schlegel, t. II, p. 216, n° 7.

5. P. *pulverulentus*. — Schlegel, t. II, p. 214; pl. VIII, fig. 10.

6. P. *punctatus*, nobis — d'Égypte, d'Arabie; par MM. Arnaud, Botta.

G. V. Chorisodon, nobis. — Dents en corymbe, ou les crochets susmaxillaires plus longs au milieu, et décroissant successivement devant et derrière.

1. C. *Sibericum*, nobis. — *Coluber trabalis*, Pallas, Zoograph., t. III, p. 42. — Demidoff, Nordmann, t. III, p. 344; Rept., pl. V.

G. VI. Opetiodon, nobis.—Point d'espace libre après les crochets antérieurs, qui sont très-longs et droits; dents en alêne.

1. O. *cynodon*, nobis. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 268 ; pl. XI, fig. 10.

G. VII. Tarbophis, Fleischmann. — Crochets susmaxillaires antérieurs plus longs, point d'espace libre ensuite, suivis d'autres crochets courbes et égaux. Même conformation à la mâchoire inférieure.

1. T. *fallax*. — *Vivax* de quelques auteurs, Schlegel, t. II, p. 295.

G. VIII. Lycognathus, nobis — dont le quatrième et le cinquième crochets susmaxillaires sont plus longs que les autres et suivis d'un espace libre : sept espèces.

1. L. *scolopax*, Klein. — *Lycodon audax*, Schlegel, t. II, p. 121.
2. L. *geminatus*, nobis. — *Coluber Boyuna*, Klein, d'après Seba, t. II, tab. 59.
3. L. *leucocephalus*, nobis. — *Dipsas*, Schlegel, t. II, p. 288.
4. L. *cucullatus*, nobis. — *Coronella Lavis*, var. Schlegel, t. II, p. 69, lign. 15 ; Geoffroy, Égypte, Rept., pl. VIII, fig. 5.
5. L. *tæniatus*, nobis. — Espèce nouvelle donnée par M. Schousboé : Algérie.
6. L. *diadema*, nobis. — Espèce nouvelle donnée avec la précédente. (Nous venons de nous assurer que c'est un Hétérodon.)
7. L. *textilis*, nobis. — Troisième individu du même pays, même donateur.

G. IX. Tomodon, nobis. — Les premiers crochets tous égaux, très-longs et tranchants, ainsi que les dents cannelées encore plus longues, courbées en lame plate.

1. T. *dorsatum*, nobis. — Espèce nouvelle, obtenue par échange : du Brésil.
2. L. *lineatum*, nobis. — Erpét. gén., pl. LXXIII, sous le nom d'Endrome.
3. T. *ocellatum*, nobis. — Xénodon du mus. de Leyde ; M. Schlegel.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. PLATYRRHINIENS.

QUATRIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à dents susmaxillaires postérieures sillonnées, et à museau large, tronqué carrément.*

Ce nom est destiné à dénoter, au premier aspect, les Serpents de ce sous-ordre, qui ont la partie antérieure de la face déprimée et comme coupée transversalement. Ils se ressemblent d'ailleurs par la position des yeux et des narines, et l'analogie des formes se retrouve dans celle de leurs habitudes telles qu'elles sont indiquées par les voyageurs.

La plupart étant destinés à vivre dans l'eau et dans des lieux herbeux où la lumière vient d'en haut, ont par cela même les yeux verticaux et les narines rapprochées l'une de l'autre vers l'extrémité supérieure du museau. Leur corps est court, et la région moyenne du tronc un peu renflée, surtout si on les compare aux espèces qui vivent habituellement sur les branches.

Cependant, en proportion de la longueur de la tête, la bouche n'est pas très-fendue, et même la ligne qui sépare les lèvres se trouve légèrement courbée, de sorte que la commissure se relève vers le crâne, et généralement les lèvres paraissent renflées et semblent rentrer un peu en dedans des gencives.

Ces Serpents paraissent doués d'une grande force musculaire dans la région buccale pour la constriction de la proie,

qu'ils peuvent d'ailleurs étouffer ou suffoquer en pressant sur les côtes de la victime pour s'opposer ainsi à sa respiration, si l'on en juge au moins d'après la solidité des os qui constituent leur squelette, surtout dans la région de la colonne vertébrale.

Les sept genres que nous avons rapprochés sous ce nom de famille, dans le tableau qui suit, ne comprennent chacun qu'un petit nombre d'espèces.

Nous ne sommes pas très-bien renseigné sur l'origine de plusieurs espèces, quoique toutes paraissent avoir été recueillies dans les régions les plus chaudes de l'Asie et de l'Amérique, et vivre assez souvent dans l'eau. Il est facile, par l'analyse et l'observation, de reconnaître les genres. L'un d'eux est tout à fait anormal, même dans l'ordre des Ophidiens, par les tentacules écailleux, mais flexibles, qui font la suite du museau en laissant entre eux un assez large intervalle. D'ailleurs toutes leurs écailles sont carénées, et les lignes saillantes qu'elles forment, se répétant sur toute la surface du tronc, donnent à la totalité du corps l'apparence comme striée, ou cannelée; ensuite les gastrostéges sont réduites à de si petites dimensions, qu'elles semblent produites par la simple réunion de deux écailles ordinaires sur lesquelles se voit la double carène.

Chez tous les autres Platyrrhiniens, le museau est mousse et les écailles lisses. On a remarqué que, dans un genre, la dent cannelée postérieure a une double courbure; que, chez d'autres, les formes des plaques qui recouvrent les lèvres sont carrées, étroites, allongées; que les écailles, au lieu d'être lisses et polies ou carénées en saillie, sont au contraire striées ou qu'elles offrent des lignes longitudinales enfoncées et pa-

rallèles. Ce sont ces particularités qui ont servi à la caractéristique des genres, au nombre de sept, dont suit l'indication.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES : LES PLATYRRHINIENS.

CARACTÈRES : *Serpents Opisthoglyphes à museau plat, comme tronqué.*

- Museau rond ; écailles lisses ; les dents cannelées
  - à double courbure, comme torses. 4. CAMPYLODON.
  - simplement courbes ; plaques labiales
    - carrées... 1. HYPSIRHINE.
    - longues.. 2. EUROSTE.
- Museau rond ; écailles non lisses, mais.....
  - striées ou à lignes creuses en long. 3. TRIGONURE.
  - carénées ; plaques pariétales
    - distinctes. 5. HOMALOPSIS.
    - nulles.... 6. CERBÈRE.
- Museau à deux tentacules écailleux flexibles ..... 7. ERPÉTON.

G. I. HYPSIRHINE, Wagler. — A écailles du dos lisses; les plaques sus-labiales en rang simple, à peu près carrées et toutes de mêmes dimensions.

1. H. *rhombeatus*, Linné. — *Coronella*, Schlegel, t. II, p. 70.
2. H. *enhydris*, Schneider. — *Homalopsis aer.*, Schlegel, t. II, p. 347 : Bengale.
3. H. *maculatus*, nobis. — Espèce nouvelle rapportée de la Chine par M. Eydoux.

G. II. EUROSTUS, nobis. — Les écailles lisses; le museau plat, mais un peu arrondi; à dents postérieures surcourbées et plaques labiales allongées.

1. E. *Dussumierii*, nobis. — Espèce du Bengale, donnée par M. Dussumier.
2. E. *plumbeus*, Boié. — Homalopsis, Schlegel, t. II, p. 346.

G. III. TRIGONURUS, nobis. — Queue aplatie sur trois faces; à écailles sans carènes, mais striées en longueur par de petites lignes creuses enfoncées.

1. T. *Sieboldii*, nobis. — Homalopsis, Schlegel, t. II, p. 349 : du Bengale.

G. IV. Campylodon, nobis. — Les dents cannelées postérieures comme tordues sur elles-mêmes en double courbure ; à écailles lisses.

1. C. *Prevostianum*, Eydoux. — Gervais, *Homalopsis plumbea*.

G. V. Homalopsis, Kuhl. — Écailles carénées, à plaques pariétales distinctes ; museau très-plat et tronqué.

1. H. *buccata*, Fitzinger. — Schlegel, t. II, p. 337.
2. H. *albomaculata*, nobis. — Espèce nouvelle de Sumatra ; par M. Kunhardt.
3. H. 5-*vittata*, nobis — du Brésil? de Peten ; par M. Morelet.

G. VI. Cerberus, G. Cuvier — à écailles carénées et point de plaques pariétales ; les autres plaques petites et rapprochées du museau.

1. C. *Boæformis*, Schneider. — Homalopsis Schneiderii, Schlegel, t. II, p. 341.

G. VII. Erpeton, Lacépède. — Museau à deux tentacules écailleux et flexibles ; queue conique sans urostéges ; gastrostéges hexagones, étroites, à deux carènes.

1. E. *tentaculatum*, Lacépède. — Homalopsis, Schlegel, t. II, p. 339.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. SCYTALIENS.

CINQUIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à dents sillonnées; les sus-maxillaires postérieures cannelées; à crochets antérieurs presque égaux; à museau large et arrondi.*

Quoique tous les Serpents ainsi rapprochés aient une certaine analogie dans la forme générale de la tête, qui est plate avec un museau arrondi ou non prolongé en pointe, et qu'ils aient ainsi un air de famille naturelle, il y a cependant entre eux d'assez grandes différences dans la manière dont ce museau rétus, paraissant tronqué, se présente à l'observation, comme on en aura la preuve dans le tableau synoptique ci-joint.

Ophidiens Opisthoglyphes : les SCYTALIENS.

Caractères : *Serpents à tête plate et museau arrondi.*

- Urostéges
  - sur un seul rang; bord du museau
    - retroussé, plat, avancé..... 1. Rhinosime.
    - court, rond et mousse..... 3. Scytale.
  - doubles; bout du museau
    - retroussé, avancé, un peu plat. 2. Rhinostome.
    - court: plaque frénale
      - courte... 4. Brachyrhuton.
      - allongée. 5. Oxyrhope.

Le plus grand nombre des espèces comprises dans les cinq genres que nous rapprochons sous une même dénomination sont à peu près nouvelles; du moins leur existence n'avait pas été consignée ou introduite dans les registres de la science, comme il sera facile de le reconnaître.

Dans deux de ces genres, la portion la plus avancée du front dépasse la mâchoire inférieure ; elle prend la forme d'un coin ou d'un soc de charrue aplati, un peu tranchant sur ses bords, et il est excavé en dessous ; ce qui semblerait dénoter que ces Serpents sont appelés à vivre sous terre, ou au moins à se retirer dans des galeries souterraines, car c'est la même conformation que l'on retrouve chez beaucoup de Sauriens fouisseurs.

Ces deux premiers genres, qui se ressemblent beaucoup, diffèrent par la manière dont sont disposées leurs plaques sous-caudales ou les urostéges. Dans le premier, que nous nommons *Rhinostome,* ces grandes écailles du dessous de la queue sont distribuées sur deux rangs; tandis qu'elles n'en forment qu'un seul dans le genre *Rhinosime.*

Cette première distinction, établie, nous a permis de reconnaître dans les trois autres genres, dont le museau ne dépasse pas la mâchoire inférieure, des caractères spéciaux tirés d'abord des urostéges, qui sont en rang simple dans le genre *Scytale,* qui a servi de chef à la famille, et double dans les deux autres, qui, avec d'autres caractères, diffèrent principalement entre eux par la forme de la plaque frontale ou frénale.

La plupart des auteurs avaient confondu les espèces de ces genres, en les comprenant parmi les Couleuvres et les Lycodons, parce qu'à cette époque on n'avait pas encore observé sur la mâchoire supérieure la présence et même la disposition, ni reconnu le but de la structure et des usages des crochets postérieurs qui sont sillonnés, ni même la longueur respective des autres dents qui les précèdent.

Le plus grand nombre des Serpents compris dans les cinq genres que nous rapprochons sous cette même dénomination

de Scytaliens, sont à peu près nouveaux ; du moins ils n'ont pas été introduits dans les catalogues de la science, comme il est facile de le reconnaître.

G. I. Rhinostoma, Fitzinger. — A museau large, en coin plat; plaque rostrale retroussée, dépassant la mâchoire; urostéges en rang double.

1. R. *nasua*, Wagler. — Hétérodon, Schlegel, t. II, p. 100 : de Colombie.

G. II. Rhinosimus, nobis. — Museau obtus, en coin, dépassant la mâchoire inférieure ; urostéges en rang simple.

1. R. *Guerinii*, nobis. — Espèce nouvelle de Bahia : MM. Guérin, Lemelle et Deville.

G. III. Scytale, Wagler. — Bout du museau peu retroussé, arrondi, ne dépassant pas la mâchoire; urostéges sur une seule rangée.

1. S. *coronatum*, Merrem. — *Lycodon Clælia*, Schlegel, t. II, pag. 114.
2. S. *Neuwiedii*, nobis. — Variété de l'espèce précédente, Schlegel, t. II, p. 116.

G. IV. Brachyrruton, nobis. — Bout du museau épais, peu retroussé et peu tranchant ; plaque frénale courte; urostéges doubles.

1. B. *plumbeum*, nobis. — *Coluber plumbeus*, Schlegel, t. II, pag. 152.
2. B. *Clælia*, Merrem. — Lycodon, var. Schlegel, t. II, p. 114.
3. B. *nucha-luteum*, nobis. — Bojobi de Séba, Wagler, p. 187, g. 71 : Scytale.

G. V. Oxyrhopus, Wagler. — Tête oblongue; bout du museau mousse; yeux presque verticaux; narines ouvertes entre deux plaques; urostéges doubles.

1. O. *trigeminus*, nobis. — *Lycodon formosus*, Schlegel, t. II, pag. 115.
2. O. *subpunctatus*, nobis. — Espèce nouvelle du Brésil, par M. Clossen.
3. O. *rhombifer*, nobis. — Espèce de Carthagène, par M. F. Barrot : du Mexique, M. Ducommun.
4. O. *doliatus*, nobis. — Origine? du musée de Toulouse, par M. Joly.
5. O. *formosus*, nobis. — Lycodon, Schlegel, t. II, p. 115, en partie.
6. O. *multifasciatus*, nobis. — Espèce nouvelle de Cayenne.
7. O. *d'Orbignyi*, nobis. — Plusieurs variétés de Buénos-Ayres : M. d'Orbigny.
8. O. *clathratus*, nobis — du Brésil : M. de Castelnau.
9. O. *spadiceus*, nobis. — Klein, Tentam. Herp., p. 36 ; d'après Séba, t. II, tab. 58, n° 2.
10. O. *immaculatus*, nobis. — Origine? du musée de Marseille, par échange.
11. O. *bipreocularis*, nobis — de Cayenne ; par madame de Richard, née Rivoire.
12. O. *petolarius*, Wagler. — Lycodon petolarius, Schlegel, t. II, pag. 120.
13. O. *Sebæ*, nobis.—Sepedon, Leucophæa, t. II, pl. ix, n° 3, et t. II, p. 76, tab. 75, n° 1.
14. O. *leucocephalus*, nobis. — Espèce d'origine inconnue.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES. DIPSADIENS.

SIXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Dents susmaxillaires postérieures sillonnées et plus longues, précédées de crochets simples égaux, à tête large en arrière et à museau arrondi, étroit.*

Cette dernière famille, qui réunit les Serpents qui ont en arrière les crochets susmaxillaires cannelés sur leur convexité et plus longs que les antérieurs qui sont lisses, ne sont ici rapprochés que par voie d'élimination à l'aide de l'analyse. Nous n'avons été conduits à en grouper les genres que par l'étude des caractères relatifs, et parce que les particularités que nous indiquons ne se rencontrent pas dans les cinq familles précédentes. Nous allons rappeler les annotations que nous considérons comme négatives.

Ainsi l'inégalité dans la longueur proportionnelle, la distance réciproque et la force ou le volume des crochets qui garnissent le dessus des deux mâchoires les font tout à fait distinguer des Anisodontiens, puisqu'ici, à l'exception des dents cannelées, toutes les autres sont à peu près de même longueur et également espacées. Vient ensuite l'examen de la forme de la tête, qui est étroite et à peu près de la même grosseur que le cou, dont elle se distingue à peine dans les deux groupes que nous avons appelés les Oxycéphaliens et les Sténocéphaliens ; car ici la tête est élargie avant l'origine du cou. Et dans les deux autres familles qui se rapprochent par la longueur à peu près égale des crochets lisses, la tête

plus large et portée sur un cou étranglé, la bouche est très-dilatable, les mâchoires étant plus longues ; mais son extrémité antérieure est tronquée, avec le museau plat dans les Platyrrhiniens, tandis qu'elle est arrondie et étroite dans les Scytaliens. Comme chez ces derniers, la désignation de la famille est empruntée au nom de l'une des espèces principales ; mais, nous devons l'avouer, c'est moins à cause de l'étymologie du nom de *Dipsas*, que par l'analogie apparente que nous ont offerte les espèces indiquées depuis longtemps sous cette dénomination, que nous avons laissé à ce groupe le nom de Dipsadiens, aujourd'hui vague et incertain, car primitivement il avait servi à indiquer une sorte de Serpent venimeux dont la piqûre produisait, chez l'individu qui en avait été blessé, une soif des plus ardentes. Cette circonstance ne nous a été transmise, au reste, que par les poëtes de l'antiquité, qui l'ont consacrée dans des peintures descriptives où leur imagination leur a fourni les moyens d'étaler les admirables richesses de la pensée et de l'élégance latine.

Comme il est nécessaire de le reconnaître, nous avons été forcé, pour suivre la marche analytique, d'employer des caractères, que nous nommerons négatifs, afin de distinguer les deux dernières familles de ce sous-ordre des Opisthoglyphes. Après avoir rapproché, autant que possible, dans les quatre premiers groupes, les espèces dont la tête est étroite, à peu près de la même largeur que le cou; puis celles dont les crochets susmaxillaires sont de longueur inégale et qui diffèrent, en outre, par la forme du museau ; il nous reste à étudier les Serpents dont le crâne paraît élargi en arrière, et dont les dents sont entre elles à peu près égales pour la force, la longueur et leur répartition à des intervalles sem-

blables, en joignant à ces observations celle d'un museau qui est arrondi et étroit, au lieu d'être large et tronqué en avant.

Pour distinguer et séparer entre eux les sept genres qui se trouvent ici réunis sous le nom de DIPSADIENS, nous avons eu d'abord recours à l'examen des plaques qui garnissent le dessous de la queue, lesquelles, au lieu d'être distribuées régulièrement sur deux rangs, se trouvent entremêlées d'urostéges d'une seule pièce. Puis chez les autres, qui en ont deux rangées régulières, la surface des écailles étant carénée dans les deux genres nommés Rhinobothrye et Dryophylax, cette observation nous a permis de les séparer des trois autres genres à écailles lisses, tels que les Imantodes, les Télescopes et les Dipsas, qui sont les types de la famille.

Il est bon de prévenir que M. Schlegel a inscrit sous le nom de Dipsas un très-grand nombre d'espèces qui appartiennent à d'autres genres, et même à des groupes ou à des familles différentes, et que nous en avons donné la liste avec les renvois ou les indications nécessaires. Sept genres principaux sont rangés dans cette famille des Dipsadiens, dans l'ordre analytique indiqué ci-dessous.

OPHIDIENS OPISTHOGLYPHES : LES DIPSADIENS.

CARACTÈRES : *Tête plate et large; museau rond, étroit; crochets égaux.*

- Urostéges
  - régulières, et à écailles du dos
    - carénées; narines
      - creusées dans une fosse..... 2. RHINOBOTHRYE.
      - superficielles, ordinaires..... 5. DRYOPHYLAX.
    - lisses; à queue..
      - très-longue; dos caréné..... 3. IMANTODES.
      - courte; yeux..
        - très-grands.. 1. TÉLESCOPE.
        - ordinaires... 6. DIPSADE.
  - irrégulières simples ou doubles; dents cannelées.
    - trois solides. 4. TRIGLYPHODON.
    - une seule... 7. HÉTÉRURE.

G. I. Telescopus, Wagler — qui ont les écailles dorsales lisses, la queue courte avec des urostéges régulières, les yeux énormes et latéraux.

1. T. *obtusus*, Reuss. —Dipsas Ægyptiacus, Schlegel, t. II, p. 274.

G. II. Rhinobothryum, Wagler — dont les écailles du dos sont carénées, les urostéges régulières et les narines creusées dans un enfoncement triangulaire.

1. R. *lentiginosum*, nobis. — Macrorrhinum, Wagler et Fitzinger ; Dipsas de Schlegel, t. II, p. 289.

G. III. Imantodes, nobis. — Tronc à dos en carène ; les écailles dorsales lisses; les urostéges régulières ; la queue excessivement longue.

1. I. *cenchoa*, Séba. — *Dipsas Weigelii*, Schlegel, t. II, p. 278.

G. IV. Triglyphodon, nobis. — Les trois dernières dents susmaxillaires cannelées, très-fortes et solidement fixées; les urostéges irrégulières, en double rang, parmi lesquelles plusieurs sont simples.

1. T. *irregulare*, Wagler. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 271.
2. T. *Forstenii*, nobis — du musée de Leyde, qui nous l'a confié.
3. T. *cyaneum*, nobis.— *Serpens ana-candoia*, Bubalina, Klein, Séba, t. II, pl. lxxxiii, n° 1.
4. T. *tesselatum*, nobis. — Espèce de Java, par M. Diard.
5. T. *dendrophilum*, Reinwardt.—Dipsas, Schlegel, t. II, p. 265.
6. T. *flavescens*, nobis.—Dipsas var., Schlegel, t. II, p. 275, note.
7. T. *gemmicinctum*, nobis. — Variété du Dendrophila, Schlegel, t. II, p. 265.
8. T. *jaspideum*, nobis. — Dipsas, Cynodon jeune, Schlegel, t. II, p. 269.
9. T. *Drapiezii*, nobis. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 270.

G. V. Dryophylax, Wagler. — Écailles du dos en losanges, allongées et légèrement carénées, ou avec une ligne bombée ; celles des flancs et de la queue lisses.

1. D. *viridissimus*, Linné.—Chlorosoma, Wagler ; Herpétodryas, Schlegel, t. II, p. 182.

2. D. *Nattereri*, Wagler. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 290.
3. D. *Olfersii*, Wagler. — Herpétodryas, Schlegel, t. II, p. 183.
4. D. *punctatissimus*, Wagler. — Thamnodynastes. Dipsas, Schlegel, t. II, p. 292.
5. D. *serra*, nobis. — Herpétodryas, Schlegel, t. II, p. 180.
6. D. *insignitus*, nobis. — Psammophis lacertina, Schlegel, t. II, p. 203. Cœlopeltis, Wagler, Nat. syst., p. 189. Couleuvre maillée, Geoffroy, Égypt., pl. VII.
7. D. *Freminvillei*, nobis. — Nouvelle espèce de la Guyane, du Pérou.
8. D. *Schottii*, Fitzinger. — Xenodon, Schlegel, t. II, p. 91.
9. D. *inornatus*, nobis. — Xenodon, Schlegel, t. II, p. 89.

G. VI. Dipsas, Boié. — Tronc cylindrique, à écailles lisses, à queue courte, à yeux latéraux, petits.

1. D. *trigonatus*, Schneider. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 267.
2. D. *multimaculatus*, nobis. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 265.
3. D. *annulatus*, Linné. — Dipsas, Schlegel, t. II, p. 165.
4. D. *colubrinus*. — Schlegel, t. II, p. 273.
5. D. *Chilensis*. — Schlegel, t. II, Coronella, p. 70.
6. D. *lineatus*, nobis. — Espèce nouvelle du Nil Blanc : M. d'Arnaud.
7. D. *miniatus*, nobis. — Coluber, Schlegel, t. II, p. 104.
8. D. *Goudotii*, nobis. — Herpétodryas, Schlegel, t. II, p. 187.

G. VII. Heterurus, nobis. — Les écailles sous-caudales, dites urostéges, simples ou doubles irrégulièrement; une seule dent cannelée.

1. H. *rufescens*, Gmelin. — Hotamboeia, Séba, t. II, pag. 54, tab. 33, n° 6.
2. H. *hippocrepis*. — Reinhardt Besk. Slangeart, t. X, p. 251.
3. H. *Gaimardi*, Schlegel. — Dipsas, t. II, p. 293 : Madagascar.
4. H. *arctifasciatus*, nobis. — Nouvelle espèce madécasse : MM. Quoy et Gaimard.

QUATRIÈME SOUS-ORDRE DES OPHIDIENS.

Les PROTÉROGLYPHES dits APISTOPHIDES.

CARACTÈRES ESSENTIELS. *Serpents dont les os susmaxillaires portent en avant un ou plusieurs crochets sillonnés ou venimeux, suivis d'autres crochets simples, ou sans sillon.*

Lorsque nous avons publié le sixième volume de notre *Erpétologie*, mon collaborateur M. Bibron et moi n'avions pu malheureusement trouver alors un nom simple pour caractériser les Serpents que nous allons faire connaître sous une dénomination nouvelle que nous croyons meilleure en ce qu'elle indique un fait matériel positif, facile à observer et plus propre à indiquer la particularité qui les distingue. Ce caractère est en effet inscrit, pour ainsi dire, sur les crochets que présente en avant la mâchoire supérieure : car on voit là, en avant, un sillon, une cannelure qui ne se retrouve pas sur les autres dents placées à la suite et en assez grand nombre. Or, ce sont les seules espèces qui offrent ce caractère ; voilà pourquoi nous avons cru devoir substituer à ce sous-ordre le nom de Protéroglyphes (1) à ceux donnés par nous d'abord, tels que Fallaciformes ou Apistophides (2).

---

(1) De deux mots grecs : πρότερον, en avant, *anterius*, et de γλυφή, entamure, rainure, *rima, sulcus*.

(2) Ἄπιστος, perfide, suspect, et de ὄφις, serpent

Ces crochets cannelés ou sillonnés ne peuvent être observés que dans trois sous-ordres ou tribus principales des Serpents. La présence de ce sillon est donc très-importante à constater par les naturalistes ; car cette rigole est une véritable gouttière propre à transmettre ou à inoculer, sous la peau des animaux vivants destinés à l'alimentation de ces Serpents, une humeur vénéneuse plus ou moins rapidement délétère.

En effet, ce poison est transmis par trois sortes de dents qui diffèrent par leur situation ou leur implantation. Ainsi, dans l'un des cas, le venin est introduit par les dents antérieures excessivement développées et implantées dans l'os susmaxillaire, qui ne porte pas d'autres crochets; et alors ces dents, non-seulement sont sillonnées vers leur pointe très-acérée, mais elles sont creusées dans toute leur longueur par un canal destiné à conduire le poison vers cette pointe cannelée, qui doit servir d'aiguille d'inoculation : c'est le cas des espèces de Serpents dont nous avons fait le sous-ordre des Solénoglyphes.

Ces mêmes dents sillonnées vers leur pointe, mais non creusées intérieurement par un canal, se retrouvent dans le sous-ordre qui constitue la section qui nous occupe, celle des Protéroglyphes; mais ces dents cannelées sont beaucoup plus courtes, et le plus souvent elles sont suivies de crochets lisses, en nombre variable, et implantées dans des os susmaxillaires, prolongés en arrière, et non ramassés en une seule masse uniquement destinée à recevoir et à faire mouvoir les longs crochets venimeux, car il n'y en a pas d'autres chez les Solénoglyphes. Enfin, dans le dernier sous-ordre, celui des Opisthoglyphes, on n'observe de rainure que sur les dernières dents susmaxillaires, celles qui occupent la région où sont

rangés les crochets lisses, et ces mêmes dents cannelées ont au moins une longueur double de celles qui les précèdent.

Joignons à ce caractère des Protéroglyphes les remarques suivantes. Ces Serpents ont le dessus de la tête notablement allongé et souvent très-déprimé. L'occiput, dans la jonction du crâne avec le cou, n'offre pas d'étranglement comme dans les Serpents qui ont la forme des Vipères ; cette particularité est liée, jusqu'à un certain point, au mode d'articulation des deux mâchoires, dont les quatre branches, appuyées sur l'os carré, sont ici comparativement beaucoup plus courtes, ainsi que les os mastoïdiens, lesquels se trouvent soudés aux temporaux, dont ils sont le prolongement tout à fait dirigé en arrière. Il résulte, de cette disposition anatomique des parties solides, que la fente de la bouche, ou l'intervalle entre les deux mâchoires, est moins considérable que dans les Solénoglyphes, dont les grands crochets venimeux, cachés dans les membranes du palais qui leur servent de gaînes, doivent cependant se dégager tout à coup, lorsque les mâchoires s'entr'ouvrent pour mordre, car alors elles s'éloignent l'une de l'autre en haut et en bas.

Ces Serpents à dents sillonnées antérieures, unies en arrière à d'autres crochets lisses, peuvent se partager en deux tribus ou familles : 1° les espèces qui vivent habituellement sur la terre, qu'il est facile de reconnaître et de caractériser par la forme conique ou cylindrique de leur queue, et nous les nommons les *Conocerques;* 2° les autres, vivant habituellement dans l'eau, peuvent y nager et s'y diriger, parce que leur queue plate, ou comprimée en lame verticale, peut leur servir de rame; aussi les avons-nous appelés les *Platycerques.*

Nous avons dû faire connaître l'historique de la classifi-

cation des Serpents de ce sous-ordre, dont nous n'allons présenter ici que l'abrégé. La plupart des zoologistes dont les travaux ont précédé les nôtres, avaient inscrit ces Serpents parmi les espèces venimeuses. Ainsi Latreille, sous le nom d'Anguivipères ou de Vipères-Couleuvres, les avait rangés dans la famille des Vipérides. Daudin, n'ayant pas eu l'idée d'adopter un ordre naturel, ni même une sorte de classification systématique pour les Serpents, avait placé les Bongares et les Acanthophis à la suite des Pythons, et les avait fait suivre des Vipères, des Crotales, Lachésis, Cenchris et Scytales, puis, bien loin, près des Couleuvres, les Platures et les Enhydres, et tous les genres à queue plate avec les Cécilies.

Oppel, plaçant tous les Serpents venimeux sous le nom de *Gulones venenati*, en a fait quatre familles, sous les noms d'*Hydri, Crotalini, Viperini* et *Pseudo-Viperæ*. Les premiers et les derniers correspondent aux groupes que nous avions nous-même proposés dans nos cours, à l'époque où cet habile officier les suivait avec intérêt ; mais les genres y sont énumérés successivement, et sans ordre méthodique. Il en est à peu près de même dans le système de Merrem. G. Cuvier, d'après quelques indications incomplètes, fournies par ses prédécesseurs, avait rapproché des Vipères les espèces à crochets venimeux isolés : tels étaient les Najas, Élaps et Platures ; il les avait distinguées des Bongares, des Hydrophides et des Pélamides. Par la suite, nous verrons que cet arrangement était insuffisant. M. Fitzinger est celui de tous les erpétologistes qui nous paraît avoir le mieux disposé les genres de cette tribu par familles naturelles ; aussi avons-nous à peu près adopté les divisions qu'il a proposées, comme nous le faisons connaître par les détails dans lesquels nous sommes

entré. Wagler n'a pas suivi l'ordre naturel ; cependant il a fort bien distingué les genres, dont l'énumération suit comme au hasard. M. Schlegel range bien les Serpents dont nous traçons l'histoire parmi ceux qu'il nomme Venimeux colubriformes, et d'après leur physionomie il distingue d'abord les trois genres Élaps, Bongare et Naja. Dans une seconde famille il place les Serpents de mer ; il n'y place que le genre Hydrophis, en y inscrivant des espèces que nous avons cru devoir séparer comme appartenant à des genres très-distincts.

Voici la marche que nous avons adoptée pour distribuer méthodiquement les quinze genres qui semblent aujourd'hui devoir être rapportés à ce sous-ordre. Nous n'avons pas été dans la nécessité d'en créer de nouveaux, la plupart ayant été établis par des naturalistes dont les travaux ont précédé les nôtres. Cependant on trouvera dans cet arrangement plusieurs transpositions d'espèces devenues nécessaires, parce que les circonstances nous ont permis de pouvoir étudier avec plus de détails et de vérifier les caractères dont la plupart de nos devanciers n'avaient pu constater la présence sur les individus mêmes.

Nous divisons cette race des Serpents Protéroglyphes en deux familles principales : 1° les espèces terrestres, à queue ronde et conique : ce sont les Conocerques ; 2° on distingue les espèces aquatiques, qui réunissent les Serpents de forme allongée, dont la plupart vivent dans les mers des pays chauds, et qui sont faciles à caractériser par la forme de leur queue comprimée sur les côtés ou de droite à gauche, généralement obtuse à son extrémité libre, paraissant destinée à servir de rame aplatie propre à la manière de nager de ces animaux : c'est ce qui nous les a fait désigner sous le nom de Platycerques.

OPHIDIENS PROTÉROGLYPHES. CONOCERQUES.

PREMIÈRE FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à queue conique, ayant la tête recouverte de grandes plaques avec un écusson central.*

Ces Ophidiens sont en apparence semblables à la plupart de nos Couleuvres; ils en ont même la structure et les mœurs. Ils grimpent rarement sur les arbres; souvent ils passent leur vie sur la terre : là ils se retirent dans des galeries souterraines pendant le jour et dans le danger; ou bien ils se mettent à l'abri sous les pierres ou dans les cavités des rochers. Ordinairement leur tête n'est pas plus large en arrière que le cou, quand cette dernière région n'est pas plus étendue en travers, ce qui est l'inverse de ce qu'on voit en général dans les Vipériformes, chez lesquels l'occiput est dépassé par l'extrémité postérieure des mâchoires et paraît comme échancré.

Chez tous ces Conocerques, le dessus de la tête ou le vertex est protégé par de grandes plaques qui sont très-régulièrement disposées, ayant un écusson central impair. Leur écaillure présente des particularités : ainsi tantôt le dessus du dos dans la région moyenne offre une série longitudinale d'écailles plus grandes et d'une autre forme que celles qui les avoisinent, comme dans le genre Bongare ; tantôt on voit des écailles lâches et adhérentes de toutes parts à la peau du cou qui peut s'étendre et dont elles suivent tous les mouvements en semblant s'écarter les unes des autres suivant la volonté du Serpent, qui dilate et resserre le cou : ce qui les a fait nommer Serpents à coiffe ou à chapeau, *Najas*. Les sept autres genres

compris dans cette famille ont des écailles semblables pour la forme. Il n'en est pas de même de leurs urostéges : ces plaques du dessous de la queue sont en rang simple dans les *Alectos*, ou entremêlées avec d'autres qui forment deux rangées, comme dans les *Trimérésures*. Dans tous les autres genres, les urostéges sont, comme à l'ordinaire, distribuées sur deux rangs; mais chez les *Sépédons* et les *Causus* les autres écailles du dos et des flancs sont carénées, tandis qu'elles sont lisses dans les *Pseudélaps* et les *Furines;* cependant, chez ce dernier genre, il y a des crochets lisses à la suite de ceux qui sont cannelés et implantés en avant, et c'est ce qui ne se voit pas dans les *Élaps*.

OPHIDIENS PROTÉROGLYPHES : LES CONOCERQUES.

CARACTÈRES : *Serpents à dents cannelées antérieures sur des mâchoires prolongées; de grandes plaques sur le vertex, et qui ont de plus la queue conique.*

- A écailles inégales ou formant des rangées autrement distribuées sur le ..... dos, où elles sont plus grandes... 8. BONGARE.
  - ..... cou qui est très-dilatable..... 9. NAJA.
- A écailles égales entre elles; urostéges simples ou formant une seule rangée sur..... toute la queue.... 5. ALECTO.
  - ..... une partie seulement..... 4. TRIMÉRÉSURE.
- A écailles égales entre elles; urostéges doubles; écailles carénées sur le haut du dos..... seulement..... 7. CAUSUS.
  - ..... et sur les flancs... 6. SÉPÉDON.
- A écailles égales entre elles; urostéges doubles; écailles lisses; susmaxillaires à crochets sous-labiaux; écailles grandes ..... 2. PSEUDÉLAPS.
  - ..... petites ..... 3. FURINE.
- A écailles égales entre elles; urostéges doubles; écailles lisses; susmaxillaires sans crochets ou dents labiales ..... 1. ÉLAPS.

Nous présentons d'une manière analytique cette distribution des genres dans le tableau synoptique qui précède, et

nous passons à l'étude des genres, comme nous allons le faire dans un très-court résumé, pour indiquer les espèces, au moins par le nom, en citant l'un des auteurs principaux parmi ceux qui peuvent en avoir fait l'histoire.

G. I. Élaps. — Corps couvert d'écailles lisses, semblables entre elles; à plaques sous-caudales doubles; à os susmaxillaires sans crochets lisses ou sous-labiaux. Ce genre nombreux a exigé beaucoup d'éliminations pour des espèces, et nous avons été obligé d'entrer dans de grands détails à ce sujet. La distinction des espèces a dû exiger aussi une analyse longue et difficile, dont nous présentons le tableau synoptique dans notre ouvrage, car il comprend plus de vingt espèces (1).

1. E. *corallinus*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 440.
2. E. *Marcgravii*, Merrem. — System. Amph., p. 142, n° 1.
3. E. *alternans*, nobis—du Mexique; espèce acquise de M. Prémat.
4. E. *circinalis*, nobis — de la Martinique? par M. Plée.
5. E. *gastrodelus*, nobis. — Origine? Donné par M. le docteur Kéraudren.
6. E. *Psyche*, Merrem — de Surinam, par M. Levaillant.
7. E. *Hygiæ*, Wagler. — Schlegel, t. II, p. 46, n° 4.
8. E. *fulvus*, Linné. — Holbrook, North-Amer. Herp., t. III, pag. 49.
9. E. *lemniscatus*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 444, n° 2.
10. E. *lubricus*, Laurenti. — Naja, n° 8; Schlegel, t. II, p. 484.
11. E. *occipitalis*, nobis. — Esp. nouv. de Rio-Janeiro; M. Freycinet.

---

(1) Nous croyons devoir prévenir, en outre, que, ce nom de genre Élaps ayant été appliqué par les divers auteurs à un très-grand nombre d'espèces de Serpents, nous en avons fait le relevé par ordre alphabétique dans notre *Erpétologie générale*, et que cette table en désigne plus de trente avec la synonymie.

12. E. *mipartitus*, nobis. — Rio-Senio? par M. Goudot.
13. E. *decussatus*, nobis. — Espèce de la Nouvelle-Grenade, par M. Goudot.
14. E. *diastema*, nobis — du Mexique; M. Ducommun.
15. E. *epistema*, nobis — du Mexique; M. Verreaux.
16. E. *frontalis*, nobis — du Brésil; M. Beauperthuis.
17. E. *Surinamensis*, Cuvier. — Schlegel, t. II, p. 445.
18. E. *collaris*. — Schlegel, t. II, p. 448.
19. E. *bipunctiger*, nobis. — Amér. sept.? Bosc.
20. E. *trilineatus*, nobis. — Nouv. esp. de Padang : Sumatra, M. Kunhardt.
21. E. *furcatus*, Schneider. — Schlegel, t. II, p. 450.
22. E. *bivirgatus*. — Schlegel, t. II, p. 451.

G. II. Pseudelaps, Fitzinger.— Corps à écailles lisses, égales, mais grandes; des crochets lisses susmaxillaires postérieurs.

1. P. *Mulleri*. — Schlegel, t. II, Elaps n° 9, p. 452.
2. P. *psammophidius*, nobis. — Schlegel, Psammophis Elaps, n° 11.
3. P. *squamulosus*, nobis. — Nouv. esp. de Tasmanie; M. Verreaux.

G. III. Furina, nobis.— Corps à écailles lisses, égales mais petites; des crochets susmaxillaires après les dents cannelées.

1. F. *diadema*, nobis. — Calamaria, Schlegel, t. II, p. 52, n° 5.
2. F. *bimaculata*, nobis.— Espèce nouvelle de Tasmanie; M. Verreaux.
3. F. *calonotos*, nobis. — Également de la Nouvelle-Hollande; M. Verreaux.
4. F. *textilis*, nobis. — Espèce nouvelle également de l'Australie.

G. IV. Trimeresurus, Lacépède. — Queue à urostéges simples sur quelques anneaux seulement; les autres écailles égales entre elles.

1. T. *ophiophagus*, Cantor. — Schlegel? Naja Elaps, t. II, p. 485.
2. T. *porphyreus*, Merrem.—Hurria Naja, Schlegel, t. II, p. 479.

G. V. Alecto, Wagler. — Une seule rangée d'urostéges; écailles lisses.

1. A. *curta*, Schlegel. — Naja, Schlegel, t. II, p. 486, n° 10.
2. A. *variegata*, nobis. — Nouvelle-Hollande; par M. Kéraudren. Naja Bungaroïdes, Schlegel?
3. A. *Bungaroides*, nobis. — Schlegel, t. II, p. 477, n° 4?
4. A. *coronata*, Schlegel. — Elaps, n° 10, t. II, p. 137.

G. VI. Sepedon, Merrem. — Écailles carénées sur les flancs et le dos, et pas de dents lisses susmaxillaires après les crochets sillonnés.

1. S. *hemachates*, Séba. — Naja, Schlegel, t. II, p. 181, n° 6.

G. VII. Causus, Wagler. — Des écailles carénées sur le dos seulement.

1. C. *rhombeatus*, Wagler. — Naja, Schlegel, t. II, p. 483.

G. VIII. Bungarus, Daudin. — Dos garni d'une rangée d'écailles beaucoup plus grandes que toutes les autres.

1. B. *annularis*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 457.
2. B. *arcuatus*, nobis. — Espèce du Bengale; MM. Lesson, Bélanger.
3. B. *semifasciatus*, nobis. — Des Indes; MM. Quoy et Gaimard, pl. II, n° 12, qui est gravée dans ce Prodrome.
4. B. *cœruleus*, Schneider. — Hist. Amph., fasc. 2, p. 284.

G. IX. Naja, Laurenti. — Écailles du cou très-larges, et suivant la dilatation de cette région du tronc.

1. N. *tripudians*, Linné d'après Kæmpfer. — Beaucoup de variétés décrites dans l'Historique. La tête osseuse est représentée sur la planche II, n° 13, qui fait partie de ce Prodrome.
2. N. *Haje*, Linné, Geoffroy. — Reptiles d'Égypte, Vipère; pl. 8. fig. 2 à 5.

OPHIDIENS PROTÉROGLYPHES. PLATYCERQUES.

DEUXIÈME FAMILLE.

Caractères essentiels. *Serpents à queue comprimée ou aplatie en lame verticale et à vertex recouvert par de grandes plaques polygones, avec un écusson central impair et irrégulier.*

Nous avons rapproché sous ce nom de famille, qui signifie *à queue plate*, tous les Serpents qui, avec cette particularité d'avoir la région postérieure du corps comprimée de droite à gauche, ont en outre les dents susmaxillaires antérieures cannelées ou marquées d'un sillon longitudinal, soit d'une sorte de rainure sur leur convexité. Le dessus de leur tête est recouvert d'une série régulière de grandes plaques paires et symétriques au centre desquelles on observe constamment un écusson impair.

Ce sont des espèces dont les morsures sont très-dangereuses, qui produisent des accidents graves et souvent même une mort rapide chez les animaux qu'elles ont blessés. Elles constituent une race distincte par ses mœurs et ses habitudes, qui se trouvent pour ainsi dire désignées et inscrites sur tous les individus par l'aplatissement de la partie postérieure de leur tronc. Tous vivent habituellement dans l'eau sous les climats les plus chauds, voisins de l'équateur, souvent en pleine mer, même à de très-grandes distances des terres. Leur principale nourriture consiste en poissons et en crustacés dont on a eu occasion de constater les débris dans leur canal intestinal.

Au reste, la forme générale du corps dénoterait d'avance leur manière de vivre. Leur tronc est comprimé en lame de couteau, au moins dans une grande portion de son étendue. Le dos est plus épais que le ventre, qui est ordinairement étroit et tranchant, terminé par une queue plus mince, large à son extrémité libre, servant d'instrument natatoire pour frapper l'eau avec force et alternativement de droite à gauche, le Serpent trouvant un point d'appui sur le liquide qui repousse son corps en avant et dirige ainsi tous ses mouvements.

Comme toutes ces espèces doivent vivre dans l'eau, l'un de leurs poumons a pris un si grand développement et ses cellules se sont tellement dilatées, que ce poumon forme un véritable sac membraneux qui fait l'office de vessie natatoire sur laquelle les côtes nombreuses et solides, mues par des muscles également forts, peuvent exercer une utile compression.

Suit l'historique de la classification et de l'établissement des genres par les divers auteurs. Nous avons procédé autrement pour distinguer entre eux les six genres principaux et les nombreuses espèces que nous avons pu étudier sur les individus mêmes qui sont conservés dans la riche collection de notre Musée national.

Une première section, facile à reconnaître dès la première inspection des gastrostéges, réunit trois genres chez lesquels ces plaques ventrales sont très-distinctes : ce sont les genres *Plature*, *Aipysure* et *Disteire*.

Dans la seconde section, les plaques ventrales sont presque aussi petites que les écailles des flancs, qui sont tantôt entuilées, comme dans le genre *Acalypte* dont le vertex n'a pas d'écusson ; tantôt les écailles sont comme affrontées et rap-

prochées à la manière dont se touchent les pavés, et alors ces écailles sont carénées ou tuberculées : tels sont les *Hydrophides*; ou bien elles sont lisses, même concaves, et c'est le cas des *Pélamides*.

OPHIDIENS PROTÉROGLYPHES : LES PLATYCERQUES.

CARACTÈRES : *Serpents à dents cannelées antérieures fixes et à queue comprimée.*

Gastrostéges	très-distinctes et.....	larges,	rondes et très-lisses...	1. PLATURE.
			pliées au milieu.....	2. AIPYSURE.
		étroites, rondes, à deux carènes.		3. DISTEIRE.
	nulles ou très-étroites, à écailles.....	entuilées; vertex sans écusson...		5. ACALYPTE.
		en pavé	lisses ou concaves.....	4. PÉLAMIDE.
			carénées ou tuberculées.	6. HYDROPHIDE.

G. I. PLATURUS, Latreille. — Dont le corps est cylindrique, mais convexe du côté du dos; les écailles lisses, imbriquées; les gastrostéges étroites; point de crochets simples après les dents cannelées.

1. P. *fasciatus*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 514.

G. II. AIPYSURUS, Lacépède. — Corps comprimé, plus large au milieu; gastrostéges étroites, pliées au milieu, produisant une carène ventrale.

1. A. *lævis*, Lacépède. — *Enhydris*, Merrem, Syst. Amph., p. 140, n° 12.

G. III. DISTEIRA, Lacépède. — Corps comprimé, à ventre plus étroit que le dos; écailles faiblement carénées; gastrostéges étroites, comme à deux carènes.

1. D. *præscutata*, nobis. — Espèce nouvelle. Origine? M. le docteur Raoul.

2. D. *doliata*, Lacépède. — Ann. du Muséum, t. IV, pl. 57, pag. 199.

G. IV. Pelamis, Daudin. — Gastrostéges presque nulles; dos épais en carène; les écailles lisses, en pavé et hexagones.

1. P. *bicolor*, Daudin — Schlegel, t. II, p. 508; Hydrophis, n° 5.

G. V. Acalyptus, nobis. — Corps peu comprimé, à écailles carrées entuilées; tête presque carrée, courte, écailleuse, sans écusson central distinct, ni plaques occipitales.

1. A. *Peronii*, nobis. — Espèce nouvelle; par Péron : Nouvelle-Hollande?

G. VI. Hydrophis, Daudin. — Gastrostéges à peine distinctes; corps comprimé; ventre en couteau; écailles carénées ou tuberculées.

1. H. *schistosa*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 586.
2. H. *pelamiodes*, Siebold. — Faune du Japon, Schlegel, t. II, p. 512, n° 6.
3. H. *striata*, Siebold. — Faune du Japon, Schlegel, t. II, p. 502.
4. H. *fasciata*, Schneider. — Fasc. 1, Hist. Amph., p. 240.
5. H. *nigrocincta*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 505.
6. H. *gracilis*, nobis. — Schlegel, t. II, p. 507.
7. H. *spiralis*, Shaw. — Schlegel, var. nigrocincta, t. II, p. 506.
8. H. *leprogaster*, nobis. — Espèce nouvelle : Pondichéry; MM. Bélanger et Dussumier.

CINQUIÈME SOUS-ORDRE DES OPHIDIENS.

Les SOLÉNOGLYPHES, dits THANATOPHIDES.

CARACTÈRES ESSENTIELS. *Serpents dont les os susmaxillaires ne portent uniquement qu'un ou plusieurs longs crochets sillonnés et perforés dans toute leur longueur.*

Cette grande tribu des Serpents venimeux est caractérisée par la présence des longues dents cannelées à leur pointe et perforées dans leur intérieur par un canal qui sert de conduite à l'humeur vénéneuse sécrétée par des glandes spéciales. Ces dents, les seules qui soient fixées sur les os mandibulaires, sont mobiles et protractiles avec eux : ce sont deux petites masses osseuses qui constituent et soutiennent la partie antérieure du museau.

C'est essentiellement dans la structure anatomique de cette partie de la bouche que réside le caractère le plus évident de cette réunion de genres qui ont une sorte de physionomie distincte. En effet, les os de la face étant généralement peu développés, le crâne paraît plus large et plus allongé que la partie antérieure et mobile du museau. Les os susmaxillaires sont ici réduits en une pièce large et courte qui se meut en bascule sur les os nasaux et préorbitaires, lorsque cette pièce est poussée en avant par les os transverses, dits ptérygo-maxillaires, qui sont forts et élargis surtout à leur bout antérieur. Ces os mandibulaires sont uniquement destinés à donner ou à

transmettre le mouvement aux longs crochets vénénifères dont ils sont armés. Ils sont en outre excavés en dessus par une fosse dans laquelle est logé le réservoir ou le sac qui renferme l'humeur vénéneuse et ses conduits. Une autre excavation se voit en dessous près et en dehors des longs crochets soudés à l'os : c'est dans cette cavité que se trouvent placés comme dans une boîte, et rangés par ordre de longueur, les germes plus ou moins développés des crochets vénéneux destinés à remplacer celui ou ceux d'entre eux qui se sont consolidés sur le bord libre de l'os susmaxillaire. Cet appareil forme ainsi un tout unique, qui se trouve par cela même et nécessairement mis en mouvement quand le crochet se trouve redressé pour faire saillie hors de la bouche. Lorsque cet os est ramené en sens contraire, l'arme se place intérieurement sous la paroi externe du palais, dans une gaîne membraneuse qui la cache entièrement ; et c'est ce qui arrive toutes les fois que les mâchoires se rapprochent.

Ces dents ont toujours la même forme, et sont mises en action par un mécanisme qui est à peu près le même dans toute cette race. Ces crochets vénéneux ne different que par la longueur, la solidité et la courbure, proportionnées à la taille et à la grosseur du Reptile; coniques avec une pointe excessivement aiguë, courbés en arrière, et portant sur la face convexe antérieure une rainure allongée ou un sillon qui s'élargit un peu comme une gouttière vers le point où l'on distingue un petit trou qui est la terminaison du canal intérieur dont la dent est perforée et qui la parcourt dans tout son axe. Telle est la voie que suit l'humeur vénéneuse lorsque le dard empoisonné pénètre dans l'intérieur de la proie vivante, en traversant sa peau pour arriver jusqu'aux chairs. Dans cet acte, le crochet remplit

l'office d'une alêne ou d'une aiguille appropriée à cette sorte d'inoculation. Cette piqûre, opérée par un instrument très-délié mais conique, dilate la peau sans la déchirer, et il en sort, en laissant à peine distinguer la trace du point par lequel la dent s'est introduite, de manière cependant à ne pas laisser sortir le poison par le trou imperceptible que la peau semble boucher en se rétractant sur elle-même.

La plupart de ces Serpents venimeux ont le corps cylindrique, un peu plus évasé vers la région moyenne; ils sont généralement courts ou trapus, car leur queue a peu de longueur, surtout chez les individus mâles; elle semble même souvent comme disproportionnée, étant subitement rétrécie vers sa base et se terminant brusquement en pointe.

Dans la plupart la tête est plate en dessus et triangulaire, car la mâchoire inférieure et les ptérygo-maxillaires étant joints au crâne par l'intermède des os mastoïdiens et des intra-articulaires, dits os carrés dans les oiseaux, mais qui, étant ici très-longs, prolongent réellement beaucoup la partie occipitale au delà du crâne, il en résulte que la nuque offre une sorte d'échancrure semblable à celle d'un cœur de carte à jouer. Quand le gosier se dilate, les mâchoires se portent en travers par leur écartement réciproque, et ce mouvement se communique à l'os transverse, qui pousse en avant l'os sus-maxillaire de chaque côté en faisant redresser les longs crochets dont ceux-ci sont armés.

Les écailles qui recouvrent le dos sont le plus souvent entuilées, ou se recouvrent successivement par leur bord libre. Elles varient pour la forme, les proportions et la superficie; le plus souvent cependant elles offrent une ligne saillante ou une carène. Le nombre et l'arrangement des grandes plaques

qui recouvrent le ventre et le dessous de la queue présentent des modifications importantes et caractéristiques.

Les lames écailleuses qui revêtent le vertex offrent également de notables différences. Cette conformation, unie à plusieurs autres particularités, avait déjà servi à l'établissement des genres dans ce groupe naturel, principalement par la disposition de ces téguments des os de la face et du crâne. Tantôt, en effet, on y distingue de très-grandes lames écailleuses qui prennent le nom de plaques ou d'écusson surtout sur les régions antérieure, centrale ou latérale; tantôt, au contraire, et c'est ce qu'on peut voir dans le plus grand nombre des genres, la peau qui recouvre le dessus de la tête est complétement ou partiellement revêtue d'écailles, de grains saillants ou même de tubercules sur le museau, sur les orbites ou autour des narines. Ce sont ces observations qui nous ont dirigé dans la classification que nous avons adoptée.

Nous avons donc employé toutes ces particularités pour la distribution artificielle des espèces en genres presque tous établis ou proposés par nos devanciers, comme nous le faisons connaître dans l'exposé historique que contient notre ouvrage. Ce sous-ordre des Solénoglyphes est tout à fait naturel, mais il ne pouvait être établi qu'à l'aide de caractères anatomiques. Nous avons été assez heureux pour avoir la facilité de les faire constater sur vingt-quatre têtes d'espèces toutes différentes et de genres divers qui peuvent servir à la démonstration. Malheureusement cette structure n'est pas facile à reconnaître chez l'animal vivant, dont on doit redouter les piqûres souvent mortelles, même lorsqu'on examine les individus conservés dans les collections. Il faut toujours employer des instruments quand on veut séparer

l'une de l'autre les mâchoires pour s'assurer de la mobilité des crochets, à cause de la brièveté des os susmaxillaires qui les supportent; c'est surtout cette sorte de rabougrissement de l'os, dont la largeur l'emporte le plus souvent sur la longueur. Il est un moyen accessoire qui fait préjuger d'avance cette supposition par la conformation, et, comme le dit M. Schlegel, par sa physionomie : c'est cette forme triangulaire et aplatie de la tête, ordinairement recouverte d'écailles entuilées, les yeux le plus souvent latéraux et protégés par une petite plaque surciliaire saillante, dont la pupille linéaire est verticale chez le plus grand nombre, ce qui indique des animaux nocturnes.

Douze genres ont été rapportés à cette grande division. Nous allons indiquer la marche artificielle qui nous a servi pour les ranger systématiquement, en analysant les particularités qui sont les plus apparentes, et en rapprochant ensuite les groupes naturels dans lesquels ils peuvent être répartis ; ils sont indiqués dans le tableau synoptique que nous insérons ici.

Il y a d'abord deux grandes divisions, depuis longtemps indiquées par les auteurs : c'est l'absence ou la présence de deux petits enfoncements qui simulent de fausses narines, mais qui ne sont point percés dans le fond et qui ne communiquent pas avec la bouche. On ignore, il est vrai, la fonction de ces sortes d'impasses que l'on a faussement comparées aux larmiers des animaux ruminants.

Nous désignons sous le nom de Vipériens, d'après le genre principal qui s'y trouve compris, les espèces dont les narines sont simples; et pour les mêmes motifs nous désignons comme Crotaliens celles qui ont des fossettes ou des enfoncements qui simulent de doubles narines.

On a observé ensuite que les plaques sous-caudales, que nous appelons les urostéges, sont tantôt distribuées par paires et symétriquement, et tantôt qu'elles ne forment qu'une seule rangée. Au reste, le résumé essentiel des divisions en genres, tels que nous allons les indiquer, se trouvera noté comme formant le caractère essentiel dont nous présentons ici l'analyse.

Cinquième sous-ordre des Ophidiens : les SOLÉNOGLYPHES.

Caractères : *Des crochets cannelés et fistuleux sur l'os susmaxillaire qui ne porte pas d'autres dents.*

- À fossettes lacrymales
  - nulles ; à urostéges vipériens.
    - doubles ; narines
      - concaves ; vertex
        - écailleux ; narines
          - à plaques, avec un écusson ..... 2. Pélias.
          - en dessus ..... 4. Échidnée.
          - latérales ..... 3. Vipère.
        - planes un peu convexes ; sourcils saillants ..... 5. Céraste.
    - simples au moins en partie ; vertex .....
      - à plaques ..... 1. Acanthophis.
      - écailleux ..... 6. Échis.
  - distinctes ; queue Crotaliens
    - à étuis de corne articulés et mobiles dits en grelots ..... 7. Crotale.
    - sans grelots et à urostéges
      - doubles ; vertex
        - à plaques et à écusson ; à écailles.
          - carénées ..... 9. Trigonocéphale.
          - lisses ..... 10. Léiolépide.
        - écailleux et à sourcils à plaques
          - très-distinctes, lisses, convexes ..... 11. Bothrops.
          - nulles ; à écailles gulaires
            - lisses, rondes ..... 12. Atropos.
            - carénées, pointues. 13. Tropidolème.
      - simples, au moins en partie sur une seule rangée ..... 8. Lachesis.

Première Famille. Les Vipériens.

Caractères essentiels. *Serpents Solénoglyphes, dits Thanatophides, n'ayant pas de fossettes lacrymales.*

Ces Serpents, comme nous l'indiquons, n'ont pas d'enfoncements ou de petites fossettes entre les yeux et les narines. Leur nom est emprunté d'un ancien mot latin dont l'étymologie est incertaine, quoiqu'il soit formé de la contraction du terme ou de l'adjectif *vivipara*, parce qu'on sait depuis très-longtemps que ces Serpents sont ovovivipares, ou que leurs œufs éclosent dans le ventre de la mère, qui paraît ainsi être vivipare. Cependant il n'est pas encore prouvé que toutes les espèces de ce groupe présentent ce mode de reproduction. Mais, à part la dénomination, ce groupe n'en est pas moins fort naturel, et réellement les genres qu'il réunit ont entre eux tant d'analogie qu'ils ne forment que des sous-genres artificiels, à cause de certaines particularités peu importantes, qui n'ont été admises par nous que comme destinées à faire distinguer les espèces, et si nous les avons adoptés c'est qu'ils avaient été proposés par les naturalistes auxquels nous succédons. Ainsi deux genres désignés sous les noms, l'un d'*Acanthophis*, et l'autre sous celui d'*Échis*, ont les plaques sous-caudales distribuées sur une seule rangée; tandis que ces urostéges sont doubles d'abord dans les *Cérastes*, qui ont les narines planes ou saillantes et les sourcils surmontés d'une sorte de corne, ce qui ne s'observe pas dans les trois autres genres, tels que les *Pélias*, dont le dessus de la tête est revêtu de plaques plus grandes en avant, et même d'une sorte d'écusson cen-

tral; au contraire le vertex est recouvert de petites écailles, soit dans les *Vipères* proprement dites, qui ont les narines latérales, soit dans les *Échidnées*, dont les orifices nasaux sont portés en avant et au-dessus du museau.

Voilà donc des notes assez positives pour la classification de ces Serpents venimeux, qui ont entre eux de si grands rapports, qu'il n'aurait peut-être point été nécessaire d'en former six genres, si les régions dans lesquelles on les a observés n'étaient pas aussi différentes, et si on avait pu mieux étudier leurs mœurs, qui doivent probablement se ressembler beaucoup.

Nous avons été plusieurs fois témoin de la manière dont s'alimentent quelques-uns de ces Reptiles, que nous tenons en captivité dans des cages à double grillage et à mailles serrées, ce qui nous a permis de les observer à loisir. On a souvent beaucoup de peine, surtout pendant le jour, à saisir le moment où le Serpent se décide à se jeter sur la proie, qui doit être nécessairement vivante lorsqu'on l'introduit dans la loge. D'abord la victime, par une sorte d'instinct et de terreur panique, se tapit dans un coin où elle semble se refuser aux mouvements qui décéleraient sa présence. Le Serpent lui-même se presse rarement d'en approcher; il l'examine, il l'épie, et au moindre mouvement qui la trahit, on voit le Reptile s'élancer en redressant subitement les courbures de son échine pour se projeter en avant. Dans cet intervalle de temps, comme indivisible, la bouche s'est ouverte, les mâchoires se sont séparées, la supérieure s'est élevée presque à angle droit, et par le mécanisme de ses articulations, les crochets venimeux se sont redressés, la pointe aiguë qui les termine a été dirigée en avant afin de percer la peau de l'animal pour péné-

trer dans une partie quelconque de ses chairs molles, où ces armes s'enfoncent avec la vélocité d'une flèche violemment lancée à une certaine distance.

Le but est atteint. Quelquefois la dent se casse et reste dans la plaie; mais la nature a pourvu à son remplacement. Le Serpent redevient immobile, il attend le résultat du poison qu'il a inoculé. En effet, au bout de quelques minutes, de quelques secondes même, l'animal blessé tombe et s'affaisse après plusieurs mouvements convulsifs, et il ne tarde pas à succomber. C'est alors que le Serpent s'en approche, le retourne, le développe, l'étend et puis le saisit de façon à le faire engager entre ses mâchoires pour être avalé plus facilement par le mécanisme qui s'exécute chez presque tous les autres Ophidiens, c'est-à-dire en faisant avancer et reculer l'une et l'autre mâchoire en sens contraire et alternativement.

G. I. Acanthophis, Daudin.—Urostéges en partie sur un seul rang et remplacées, à l'extrémité de la queue, par des écailles entuilées et par une épine cornée.

1. A. *cerastinus*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 605, n° 10; Vipera.

G. II. Pelias, Merrem. — Un double rang d'urostéges; les narines concaves, des plaques et un écusson près du museau sur le vertex.

1. P. *Berus*, Laurenti. — Scopoli, Ann. Hist. nat., t. II, p. 39.

G. III. Vipera, Laurenti. — Tête couverte d'écailles entuilées; les urostéges doubles; narines à orifices latéraux.

1. V. *Aspis* seu *Prester*, Linné. — Schlegel, Phys. Serp., t. II, p. 599, 8.

2. V. *ammodytes*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 602, n° 9.
3. V. *hexacera*, nobis. — *Echidna nasicornis*, Merrem, Hist. Amph., p. 150.

G. IV. Echidna, Merrem. — Semblables aux Vipères; mais les narines concaves, supères, et rapprochées entre elles, sur le museau et non sur les côtés.

1. E. *arietans*, Merrem. — Schlegel, t. II, p. 577, n° 1 ; Vipera.
2. E. *elegans*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 588, n° 6; Vipera.
3. E. *Atropos*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 581, n° 2; Vipera.
4. E. *Mauritanica*, nobis. — Guichenot, Exp. d'Algérie, Rept., p. 24, pl. 3.
5. E. *alternata*, nobis. — Espèce nouvelle; M. de Castelnau.
6. E. *atricauda*, nobis. — Espèce nouvelle; ouest de l'Algérie ; M. Schousboe.

G. V. Cerastes, Wagler. — Narines planes ; sourcils saillants, écailleux ou tuberculeux ; tête recouverte d'écailles entuilées.

1. C. *Ægyptiacus*, Hasselquitz. — Schlegel, t, II, p. 585 ; Vipera.
2. C. *lophophrys*, G. Cuvier. — Schlegel, t. II, p. 582, n° 3 ; Vipera cornuta.
3. C. *Persicus*, nobis. — Espèce nouvelle de la Perse; M. Aucher-Eloy.

G. VI. Echis, Merrem. — Urostéges en rang simple ; vertex écailleux.

1. E. *frænata*, nobis. — D'Égypte, par M. Bové. Echis arenicola, Boié.

Seconde Famille. Les Crotaliens.

Caractères essentiels. *Serpents Solénoglyphes à fossettes, ou excavations creusées entre les yeux et les narines.*

Ce nom, emprunté à celui d'un genre particulier et que nous avons assigné à la famille, est destiné à remplacer celui de Bothrophides que lui avait donné M. Fitzinger, pour indiquer le caractère essentiel qui nous a servi également, afin de rapprocher les sept genres principaux. Ici, les fossettes sont des organes particuliers, qui paraissent importants par leur situation constante et par leur structure anatomique, quoique leur fonction ne soit pas connue. Nous avons préféré le nom de Crotaliens, comme nous avions adopté celui de Vipériens, à cause de la grande analogie avec le genre principal, qui comprend les Serpents à sonnettes, dont l'existence scientifique est depuis longtemps admise, et qui sont ainsi désignés par le vulgaire.

Voici comment, en 1824, Desmoulins a fait connaître, dans une description détaillée, la structure de l'appareil dit lacrymal. Placées entre l'œil et la narine de chaque côté de la lèvre supérieure, ces cavités sont de véritables sinus, plus larges à l'entrée, se rétrécissant ensuite par un petit conduit qui se prolonge obliquement sous la peau de la lèvre, pour se terminer sous l'orbite, dans une cavité recouverte par une membrane muqueuse. On trouve quelquefois dans l'intérieur de ce trajet quelques particules d'une matière comme épaissie, sorte de magma, qui paraît être le résidu d'une humeur sécrétée. Les filets nerveux qui se distribuent dans les parois de cet organe

peuvent faire penser qu'il est de quelque importance dans l'économie de cette race de Serpents.

Quoique nous n'ayons distribué les espèces de ce groupe qu'en sept genres, aucun n'a été établi par nous en particulier, et nous les avons indiqués sous les mêmes noms que les auteurs avaient proposés, avec le renvoi aux espèces que nous avons décrites ailleurs.

Voici l'énumération des genres et des espèces dont l'histoire se trouve inscrite dans notre *Erpétologie générale*.

G. I. Crotalus, Linné. — Des étuis cornés, articulés, mobiles, enveloppant la dernière vertèbre caudale, et restant ainsi retenus à la suite les uns des autres, et pouvant s'y mouvoir à la volonté de l'animal.

1. C. *durissus*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 565, n° 2.
2. C. *horridus*, Linné. — Schlegel. Vélins du Muséum, Reptiles, n° 44.
3. C. *miliarius*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 569, n° 3.

G. II. Lachesis, Daudin. — A urostéges sur une seule rangée, au moins en partie ; à écailles tuberculeuses ou carénées, non entuilées.

1. L. *mutus*, Linné. — Crotalus, Schlegel, t. II, p. 570.

G. III. Trigonocephalus, Oppel. — Corps à écailles carénées ; urostéges sur deux rangs ; queue pointue, sans grelots ; sommet de la tête à plaques et à écusson central.

1. T. *cenchris*, Daudin. — Schlegel, t. II, p. 553, n° 15.
2. T. *histrionicus*, nobis. — Holbrook, North-Amer. Herp., t. III, p. 45, pl. 9.
3. T. *Halys*, Pallas. — Schlegel, t. II, p. 551.
4. T. *Blomhoffii*, Siebold. — Fauna Japonica, p. 488 ; Schlegel, t. II, pag. 552.
5. T. *hypnale*, Merrem. — Cophias ; Schlegel, t. II, p. 550.

G. IV. Leiolepis, nobis. — Les écailles lisses ; plaques et écusson central sur le vertex ; pas de grelots à la queue.

1. L. *rhodostoma*, Reinwardt. — D'après Schlegel, t. II, p. 547.

G. V. Bothrops, Wagler. — Le dessus de la tête à écailles entuilées; des plaques surciliaires grandes, lisses, convexes; un double rang d'urostéges.

1. B. *lanceolatus*, Wagler. — Schlegel, t. II, p. 536, n° 3.
2. B. *atrox*, Linné. — Schlegel, t. II, p. 535.
3. B. *Jararaca*, Neuwied. — Schlegel, t. II, p. 532, n° 1.
4. B. *nigro-marginatus*, Kuhl. — Schlegel, t. II, p. 541.
5. B. *viridis*, Wagler. — Schlegel, t. II, p. 544.
6. B. *bilineatus*, Wagler. — Schlegel, t. II, p. 540.

G. VI. Atropos, Wagler. — Semblables aux Bothrops, mais pas de grandes plaques surciliaires; les gulaires rondes, lisses.

1. A. *puniceus*, Reinwardt. — Wagler, Schlegel, t. II, p. 545, n° 8.
2. A. *Darwinii*, nobis. — Espèce nouvelle de notre Musée; origine inconnue.
3. A. *Mexicanus*, nobis. — Espèce nouvelle de Coban.
4. A. *Castelnautii*, nobis. — Espèce nouvelle donnée par M. de Castelnau.

G. VII. Tropidolæmus, Wagler. — Les plaques du dessous de la gorge serrées, imbriquées, carénées, ainsi que toutes les écailles, même celles du vertex.

1. T. *Wagleri*. — Schlegel, t. II, p. 542. *Trigonocephalus*, n° 6.
2. T. *Hombronii*, nobis. — Espèce nouvelle des Philippines; par M. Hombron.

Ce Prodrome indique les noms de tous les Serpents que nous connaissons aujourd'hui. Leur histoire complète est écrite, et se trouve comprise dans les trois volumes de l'Erpétologie générale, ouvrage dont j'avais déjà publié sept volumes avec la collaboration de mon ami feu Bibron. L'ordre nombreux de ces Reptiles est ici classé dans 5 sous-ordres divisés en 24 familles, et celles-ci en 166 genres qui comprennent 501 espèces. L'index qui va suivre en présente la division méthodique.

TABLE MÉTHODIQUE

DE LA CLASSIFICATION DES SERPENTS.

		Pages.
Introduction et considérations sur l'ordre des Ophidiens		399
Prodrome de leur classification		419
Premier sous-ordre : Les Opotérodontes		420
1re famille.	Épanodontiens	422
2e —	Catodontiens	423
Deuxième sous-ordre : Les Aglyphodontes		424
1re famille.	Holodontiens	428
2e —	Aprotérodontiens	430
3e —	Acrochordiens	435
4e —	Calamariens	438
5e —	Upérolissiens	445
6e —	Plagiodontiens	446
7e —	Isodontiens	448
8e —	Colubriens	455
9e —	Lycodontiens	457
10e —	Leptognathiens	464
11e —	Syncrantériens	469
12e —	Diacrantériens	475
Troisième sous-ordre : Les Opisthoglyphes		480
1re famille.	Oxycéphaliens	485
2e —	Sténocéphaliens	488
3e —	Anisodontiens	491
4e —	Platyrhiniens	496
5e —	Scytaliens	500
6e —	Dipsadiens	504
Quatrième sous-ordre : Les Protéroglyphes		509
1re famille.	Conocerques	514
2e —	Platycerques	519
Cinquième sous-ordre : Les Solénoglyphes		523
1re famille.	Vipériens	529
2e —	Crotaliens	533

FIN.

CLASSIFICATION DES SERPENS D'APRÈS LEUR OSTÉOLOGIE

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 7

Fig. 6

Fig. 8

Fig. 9

Premier sous ordre **OPOTÉRODONTES**	Épanodontiens....	*Typhlops reticulé*	Fig. 1
	Catodontiens	*Sténostome deux-raies* .	Fig. 2
Second sous-ordre **AGLYPHODONTES**	Holodontiens	*Python molure*	Fig. 3
	Aprotérodontiens	*Xiphosome canin*	Fig. 4
	Upérolissiens	*Plectrure de Perrotet*	Fig. 5
	Plagiodontiens.....	*Plagiodon Hélène*..	Fig. 6
	Lycodontiens.....	*Lycodon antique*	Fig. 7
	Synerantériens	*Trapidonote Vipérien*	Fig. 8
	Diacrantériens.....	*Xenodon géant*.....	Fig. 9

CLASSIFICATION DES SERPENTS D'APRÈS LES DENTS

Fig. 10

Fig. 11

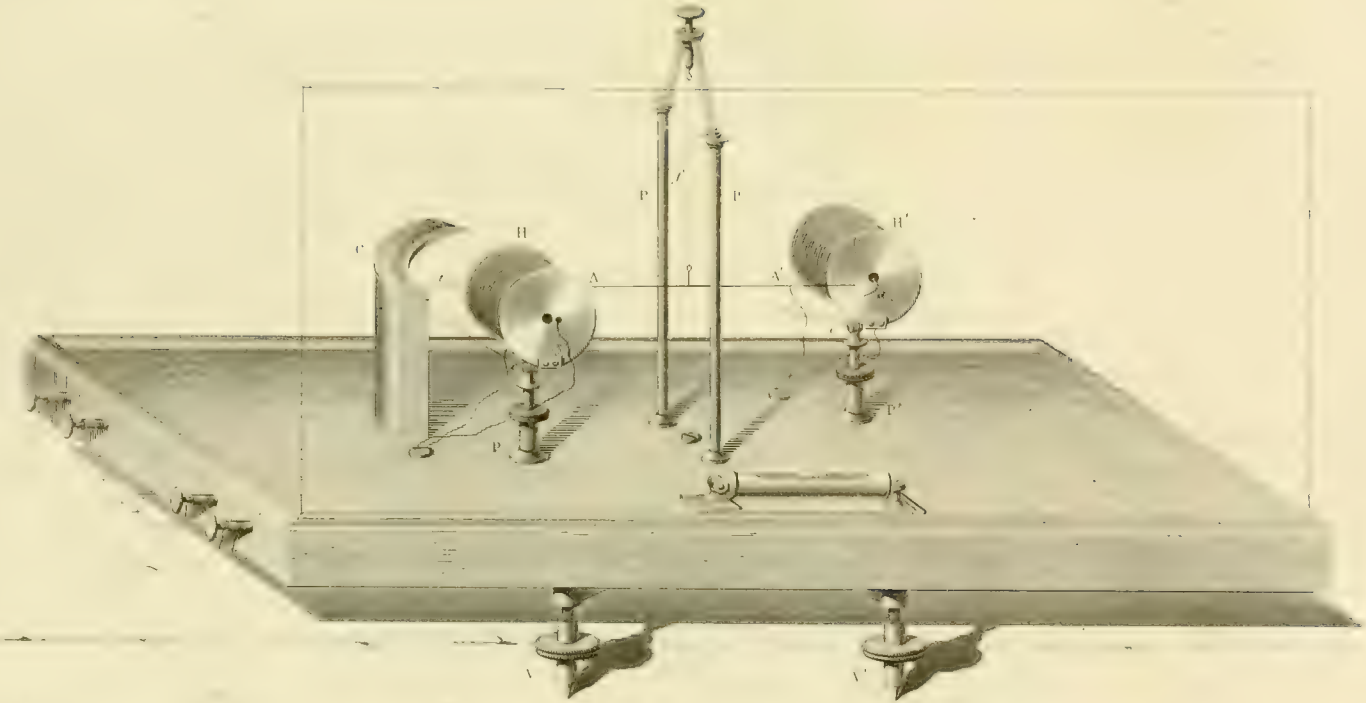
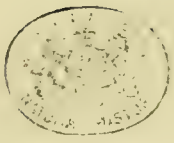
Fig. 13

Fig. 12

Fig. 14

Fig. 15

Troisième sous-ordre **OPISTHOGLYPHES**	Platyrhiniens	*Euryste Dussumier*	Fig. 10
	Anisodontiens	*Psammophis punctué*	Fig. 11
Quatrième sous-ordre **PROTÉROGLYPHES**	Conocerques.	*Bongare demi anneaux*	Fig. 12
		Naja haladine	Fig. 13
Cinquième sous-ordre **SOLÉNOGLYPHES**	Crotaliens	*Crotale Durisse*	Fig. 14
		La même de Profil	Fig. 15


P
P'
H
H'
A
A'
P
P'